



MÁSTER OFICIAL EN EMPRESAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

CURSO ACADÉMICO 2019/2020

TRABAJO FIN DE MÁSTER

TÍTULO

**ACCESIBILIDAD WEB EN PERSONAS CON
DISCAPACIDAD VISUAL Y ANÁLISIS DE SU SITUACIÓN
EN ESPAÑA**

**WEB ACCESSIBILITY IN PEOPLE WITH VISUAL DISABILITIES AND ANALYSIS
OF THEIR SITUATION IN SPAIN**

AUTOR

Jorge Mato Medrano

TUTORA

Eliana Rocío Rocha Blanco

FECHA

Septiembre de 2020

Índice de contenido

Introducción.....	8
1.1. Objetivos.....	9
1.1.1. Objetivos generales.....	9
1.1.2. Objetivos específicos.....	9
Marco teórico.....	10
2.1. Conceptos sobre la accesibilidad web.....	10
2.1.1. ¿Qué es la accesibilidad web?.....	10
2.2. Beneficios de la accesibilidad web.....	10
2.3. ¿Qué es la usabilidad web?.....	11
2.4. Discapacidad y accesibilidad web.....	12
2.4.1. Concepto de discapacidad.....	12
2.4.2. Tipos de discapacidad.....	12
2.4.3. Dispositivos de ayuda al acceso web.....	13
2.5. Consideraciones para tener en cuenta en el diseño web.....	16
2.6. Datos estadísticos sobre accesibilidad.....	17
2.6.1. Personas con discapacidad en España según edad y sexo.....	17
2.6.2. Uso de internet por personas con discapacidad según su: edad, educación y deficiencia.....	19
2.7. Accesibilidad web en la decisión de compra.....	20
2.8. Déficit visual.....	22
2.8.1. Ceguera.....	22
2.8.2. Baja visión o visión parcial.....	23
2.8.3. Daltonismo.....	25
2.9. Datos estadísticos sobre discapacidad visual.....	27
2.9.1. Datos estadísticos sobre discapacidad visual en el mundo.....	27
2.9.2. Datos estadísticos de los afiliados a la ONCE.....	28
2.10. Asociaciones de apoyo a la discapacidad visual.....	28
Legislación, reglamentos y normas en materia de accesibilidad web.....	30
3.1. Introducción.....	30
3.2. Legislación Española.....	31
3.3. Legislación de la Unión Europea.....	32
3.4. Legislación Internacional.....	33
3.4.1. Normativa Accesibilidad Web.....	33
W3C, pautas y herramientas de accesibilidad.....	34
4.1. W3C, Web Accessibility Initiative.....	34
4.2. Directrices de accesibilidad web.....	35
4.2.1. Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG).....	35
4.2.1.1. WCAG 1.0.....	35
4.2.1.2. WCAG 2.0.....	37
4.2.1.3. WCAG 2.1.....	38
4.2.2. Pautas de accesibilidad para herramientas de autor (ATAG).....	39
4.2.3. Accesibilidad de los agentes de usuario (UAAG).....	39

4.2.4. Aplicaciones de Internet Enriquecidas Accesibles (WAI-ARIA)	39
4.2.5. Sección 508	39
4.3. Métodos y herramientas de evaluación	39
4.3.1. Herramientas de evaluación automática.	40
4.3.2. Test de accesibilidad web	41
Desarrollo empírico	42
5.1. Metodología	42
5.2. Datos generales de la muestra	43
5.3. Análisis del cuestionario	43
5.3.1. Personas con ceguera parcial	43
5.3.1.1. Dispositivos o tecnología de asistencia empleados para acceder a la web por personas con ceguera parcial.	44
5.3.1.2. Problemas y mejoras de accesibilidad web según los usuarios con ceguera parcial	44
5.3.1.3. Conocimiento sobre las obligaciones o la normativa en materia de accesibilidad web por personas con ceguera parcial.	47
5.3.1.4. Accesibilidad al comercio electrónico por personas con ceguera parcial.	47
5.3.1.5. Influencia de la ceguera parcial en la creación o desarrollo de contenido web.	47
5.3.2. Personas con baja visión	47
5.3.2.1. Dispositivos o tecnología de asistencia empleados para acceder a la web por personas con baja visión.	48
5.3.2.2. Problemas y mejoras de accesibilidad web según los usuarios con baja visión	48
5.3.2.3. Conocimiento sobre las obligaciones o la normativa en materia de accesibilidad web por personas con baja visión.	50
5.3.2.4. Accesibilidad al comercio electrónico por personas con baja visión	50
5.3.2.5. Accesibilidad al contenido visual por personas con baja visión	50
5.3.2.6. Influencia de la baja visión en la creación o desarrollo de contenido web.	51
5.3.3. Personas con patologías leves	51
5.3.3.1. Dispositivos o tecnología de asistencia empleados para acceder a la web por personas con patologías leves	51
5.3.3.2. Problemas y mejoras de accesibilidad web según los usuarios con patologías leves.	52
5.3.3.3. Accesibilidad al comercio electrónico por personas con patologías leves.	52
5.3.3.4. Accesibilidad al contenido visual por personas con patologías leves	52
5.3.3.5. Influencia de las patologías leves en la creación o desarrollo de contenido web.	52
5.4. Análisis manual y automático	52
5.4.1. Comprobación manual con ‘Easy Checks’ de W3C	53
5.4.2. Diagnóstico manual con <i>Easy Checks</i>	54
5.4.3. Diagnóstico automático con la herramienta TAW	59
5.5. Análisis de los datos	59
Conclusión	61
6.1. Conclusiones	61
6.2. Futuras líneas de desarrollo	61

6.3. Limitaciones.....	62
Bibliografía	62
Anexos	66

Índice de tablas

Tabla 1. Dispositivos de ayuda para personas con discapacidad. Fuente: Elaboración propia a partir de (Mascaraque, 2009).	14
Tabla 2. Consideraciones a tener en cuenta para desarrollar una web. Fuente: Elaboración propia, a partir de (Mora, s.f.)	16
Tabla 3. Resumen normativa accesibilidad web. Fuente: Elaboración propia. Referencia: Portal Administración Electrónica.....	30
Tabla 4. Problemas de acceso web y mejoras implementadas según los usuarios con ceguera parcial. Fuente: Elaboración propia.	45
Tabla 5. Problemas de acceso web y mejoras implementadas según usuarios con baja visión. Fuente: Elaboración propia.	49
Tabla 6. Resumen de las Easy Checks del W3C. Fuente: Elaboración propia.	53
Tabla 7. Análisis automático con la herramienta TAW. Fuente: Elaboración propia.	59
Tabla 8. Similitud de problemas comparando la experiencia de los usuarios y el diagnóstico manual. Fuente: Elaboración propia.	60

Índice de figuras

Figura 1. Macroencuesta de personas con discapacidad en España. Fuente: Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD-2008), procedente del INE.	18
Figura 2. Porcentajes según el tipo de discapacidad (INE, 2008). Fuente: Elaboración propia.....	19
Figura 3. Uso de internet según el perfil de discapacidad. Fuente: Informe Olivenza 2017.	19
Figura 4. Porcentaje de personas con discapacidad en España. Fuente: Elaboración propia.....	20
Figura 5. Niveles de accesibilidad en plataformas de compra básica online. Fuente: Accesibilidad de Plataformas de Compra Básica online (Discapnet, 2011).	21
Figura 6. Línea Braille. Fuente: Bridges Canada.....	23
Figura 7. Baja Visión. Fuente: Elaboración propia. Fotografía de Eduardo Ortin.	24
Figura 8. Color del fondo y de letra. Fuente: Elaboración propia.....	25
Figura 9. Tipos de daltonismo. Fuente: Elaboración propia. Fotografía Shuichi Segawa	26
Figura 10. Porcentajes de discapacidad visual mundial según el grado de afección (OMS, 2018). Fuente: Elaboración propia.	27
Figura 11. Afiliados ONCE según tipo de pérdida. Fuente: Elaboración propia.	28
Figura 12. Logos WCAG 1.0. Fuente: W3C (Web Accessibility Initiative).....	37
Figura 13. Logos WCAG 2.0. Fuente: W3C (Web Accessibility Initiative).....	38
Figura 14. Logos WCAG 2.1. Fuente: W3C (Web Accessibility Initiative).....	38
Figura 15. Laboratorio para hacer test de accesibilidad y usabilidad. Fuente: Elaboración propia.....	41
Figura 16. Casilla de aceptación de política de privacidad y condiciones de uso de la aplicación 'Radar COVID'. Fuente: Aplicación Radar COVID (Gobierno de España). ..	46
Figura 17. Copyright de Amazon. Fuente: Amazon.	55
Figura 18. Cambio del tamaño de texto en Amazon. Fuente: Amazon.	55
Figura 19. Etiquetas en inglés en formulario de Amazon. Fuente: Amazon.....	55
Figura 20. Texto alternativo automático de Facebook. Fuente: Facebook.	56
Figura 21. Página de Facebook se modifica al aumentar el zoom. Fuente: Elaboración propia.....	57

Resumen

El propósito de este ensayo es dar a conocer aquellas dificultades y soluciones sobre la accesibilidad web de las personas con discapacidad, en concreto las personas con deficiencia visual. A lo largo del proyecto se informará sobre los conceptos de accesibilidad y usabilidad web, y los beneficios implícitos que supone implantarlas en cualquier página web, sea del sector público o privado.

Informar al lector sobre los distintos tipos de discapacidad y las tecnologías o dispositivos de apoyo que emplean las personas con diversidad funcional, es otro de los temas que aborda este trabajo. Además, se establecen una serie de consideraciones para tener en cuenta en el diseño web, con el fin de que los desarrolladores puedan hacerse una idea a la hora de construir una página web accesible. Por otro lado, se mencionan datos estadísticos sobre la accesibilidad web en personas con discapacidad, en relación con su: edad, sexo y nivel de estudios. Al mismo tiempo, se citan datos estadísticos que evidencian la relevancia que tiene la accesibilidad respecto al comercio electrónico, que supone una necesidad, no sólo para el consumidor sino también para aquella empresa que desee obtener beneficios en el sector del *e-commerce*.

Posteriormente, se profundiza acerca de las personas con discapacidad visual indicando: los distintos tipos de patologías visuales, los dispositivos y software de apoyo, los problemas y las soluciones en materia de accesibilidad web, los métodos y herramientas de evaluación web, los datos a nivel mundial sobre la deficiencia visual y las asociaciones de apoyo.

Cabe mencionar la normativa que existe en la actualidad sobre la accesibilidad web pasando por las directrices de la World Wide Web (W3C), entre las que destacan las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG), para culminar con las normas a nivel internacional, europeo y español.

Finalmente, se efectúa un estudio sobre la experiencia web que han tenido once personas con diferentes patologías visuales. Algunas de las páginas más mencionadas por los usuarios, se someten a un análisis manual y automático para realizar una comparativa con los resultados obtenidos.

Palabras clave

Accesibilidad web, discapacidad visual, comercio electrónico, análisis accesibilidad web.

Abstract

This essay aims to identify difficulties and solutions regarding web accessibility for users with disabilities, specifically those who suffer a visual impairment. Throughout this work, information will be given on the concepts of web accessibility and usability, and the implicit benefits of implementing them on any web page, both in the public or private sectors.

Furthermore, this essay puts forward a set of considerations aimed to provide a guideline for developers, in order to fulfil the accessibility criteria. Another significant point of this project is to indicate certain statistical data regarding web accessibility for different profiles of people with visual impairments, according to their age, sex and educational level. In the same line, there is a focus on statistics showing the relevance of accessibility on electronic commerce and its benefits not only for the consumer but also its positive impact on company sales.

The project also lists subsequently the different pathologies that users with visual impairment might suffer from, as well as the devices and support software used, problems and solutions related to web accessibility, web evaluation methods and tools, statistics regarding visual disabilities and support associations.

The existing regulations on web accessibility are equally mentioned, specifically the World Wide Web (W3C) guidelines with special focus on their Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), as well as regulations at national, European and international stages.

Finally, the research conducted is based on the web-accessibility experience of eleven people with different visual pathologies. Some of the most mentioned websites are subject to manual and automatic analysis. These data are compared with the results obtained.

Keywords

Web accessibility, visual disability, e-commerce, web accessibility analysis.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La evolución de las redes de comunicación y el desarrollo de internet, han transformado las actividades cotidianas hacia una mayor digitalización. Esta revolución ha traído consigo numerosos avances en diferentes campos, además de facilitar el acceso a la información y a la gestión de tareas por parte de la población, que en un pasado se realizaban a través de procedimientos analógicos o físicos. Sin embargo, este desarrollo trae consigo numerosos problemas que han tenido o que tienen que solventarse a día de hoy. El contenido de las páginas web y su codificación han de facilitar al usuario el acceso pleno al contenido que se pretende transmitir.

La accesibilidad web pretende garantizar y facilitar, dentro de lo posible, el acceso a los sitios web a personas con discapacidad o con limitaciones que no tienen relación con las dificultades fisiológicas. La mejora y la adaptación del contenido que se muestra en la red no sólo trae beneficios a una parte concreta de la población, sino que supone una mejora y una optimización de los servicios ofrecidos para toda la sociedad.

Las limitaciones causadas por la brecha generacional, el ancho de banda limitado, los diferentes tipos de entrada a través de distintos dispositivos, las limitaciones por la ubicación, etc. son algunos de los ejemplos que nos encontramos a la hora de hablar de accesibilidad.

Tanto las administraciones públicas como las organizaciones empresariales tienen un papel principal a la hora de abordar el cambio. Las decisiones para la transformación de sus plataformas web, se han visto favorecidas como un aspecto de responsabilidad social o un requisito establecido a través de leyes y políticas para garantizar un acceso adecuado. Las organizaciones que han implementado en sus negocios estas medidas y han sabido adaptarse, han obtenido beneficios tangibles e intangibles (Rush, 2018).

A la hora de crear o cambiar la estructura de una página web para hacerla más accesible, la responsabilidad recae en la figura de los desarrolladores. A su vez, estos deben de recibir una serie de pautas y facilidades para que puedan realizar sus labores adecuadamente. El World Wide Web Consortium (W3C) ofrece información acerca de una serie de herramientas para analizar el comportamiento de un sitio web y comprobar si se cumplen con los estándares de accesibilidad. Sin embargo, el W3C nos advierte que ninguna herramienta es capaz de diagnosticar si una página web se adecúa a todos los perfiles con dificultades, por lo que facilita una serie de pautas y comprobaciones que pueden ser gestionados a través de la evaluación humana.

El presente trabajo tiene como finalidad informar al lector sobre: los conceptos de accesibilidad y usabilidad web, la diversidad de usuarios que usan internet y los problemas a los que tienen que hacer frente, las herramientas y software de apoyo para personas con discapacidad, las normas y la legislación vigente en materia de accesibilidad, y por último realizar un estudio sobre los problemas de las personas con discapacidad visual.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivos generales

El trabajo realizado pretende dar a conocer las dificultades que presentan las personas con diversidad funcional, en especial las personas con discapacidad visual, u otras limitaciones a la hora de acceder a las páginas web, además de servir de guía de buenas prácticas para aquellas personas o empresas del sector TIC que estén interesadas en desarrollar o modificar su sitio web.

1.1.2. Objetivos específicos

- Conocer la realidad a la que se tienen que enfrentar las personas con discapacidad visual a la hora de acceder a la web, a través de un cuestionario realizado a once personas.
- Diagnosticar a través del análisis manual y automático algunas de las páginas web que plantean los usuarios del cuestionario, realizando una comparativa.
- Dar a conocer las herramientas de apoyo y las consideraciones a la hora de desarrollar un sitio web para personas con discapacidad.
- Informar sobre las principales recomendaciones para hacer una página web accesible, sirviendo como referencia a futuros desarrolladores web, empresas TIC u otros organismos.
- Informar sobre aquellas leyes, normas o reglamentos que aseguren la accesibilidad dentro del marco internacional, europeo y español.
- Analizar los datos estadísticos de personas con discapacidad tanto a nivel internacional como nacional, centrándose especialmente en las personas con discapacidad visual.
- Presentar algunas de las organizaciones tanto nacionales como internacionales de apoyo a las personas con déficit visual.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. CONCEPTOS SOBRE LA ACCESIBILIDAD WEB

2.1.1. ¿Qué es la accesibilidad web?

El contenido de las páginas web está diseñado con el objetivo de transmitir una serie de información al usuario que las visita. Dicha información debe presentarse de la manera más eficaz y clara posible intentando hacerla lo más accesible para cualquier visitante que navega en la red. Es aquí cuando entra el concepto de accesibilidad, que es esencial para garantizar una democratización de la información, para que tanto personas con diversidad funcional como personas con otro tipo de dificultades puedan acceder sin ningún tipo de límites o fronteras.

Tim Berners-Lee, inventor de la World Wide Web, recoge con la siguiente frase uno de los propósitos fundamentales para los que se creó la red informática mundial: *“El poder de la Web está en su universalidad. El acceso para cualquier persona, independientemente de las discapacidades, es un aspecto esencial.”* (Berners-Lee, s.f.).

La accesibilidad Web son todas aquellas implementaciones que se realizan en las páginas Web, para facilitar o adaptar el acceso al contenido a todas aquellas personas con algún tipo de discapacidad o limitación (Mora, s.f.).

La accesibilidad Web es en la actualidad un punto esencial a la hora de abordar ciertos temas cotidianos o esenciales de la vida. Entre ellos se encuentran: la educación, el empleo, la sanidad, el comercio, etc. Ofrecer servicios adecuados y garantizar una buena accesibilidad a las diferentes fuentes que se encuentran en la red, es una responsabilidad social que se ha de tomar en consideración. No obstante, actualmente varias plataformas presentan serias dificultades que complican o imposibilitan el acceso de las personas con discapacidad. Para garantizar este derecho existen una serie de leyes y reglamentos que pretenden asentar unas bases para asegurar la accesibilidad de todas aquellas personas que tengan ciertas limitaciones.

2.2. BENEFICIOS DE LA ACCESIBILIDAD WEB

Según ciertos aspectos recogidos por la W3C, algunos de los beneficios que nos brinda la accesibilidad web son:

- Mejora la usabilidad y el acceso de personas discapacitadas, no discapacitadas y personas mayores.
- Beneficia a usuarios nuevos o poco frecuentes, además de mejorar el acceso a usuarios con tecnologías antiguas o conexiones lentas.
- A través de una navegación clara, sencilla y lógica se llega a las personas con bajos niveles de alfabetización.
- La simplificación de la web reduce el tiempo de mantenimiento, que a su vez rebaja considerablemente la carga del servidor.

- Mejora la interoperabilidad, dando acceso al contenido mediante diversidad de dispositivos o configuraciones.

Por otro lado, AENOR, entidad responsable de la certificación de sistemas de gestión, productos y servicios, describe algunas de las ventajas que ofrece la accesibilidad para cualquier organización que haga uso de un sitio web:

- Incrementa la cuota de mercado y audiencia de la web
 - Mejora la usabilidad de la web para todo tipo de usuarios.
 - Mejora los resultados en los buscadores.
 - Permite la reutilización de contenidos por múltiples formatos o dispositivos.
 - Incrementa el soporte para el mercado internacional (subtítulos, idiomas alternativos, contenidos universales...).
- Mejora la eficiencia y el tiempo de respuesta
 - Reduce los costes de desarrollo y mantenimiento del sitio.
 - Mejora del motor de búsqueda del sitio.
- Demuestra responsabilidad social
 - Refuerza positivamente la imagen empresarial.
 - Permite diferenciarse de la competencia.
 - Posibilita llegar a una proporción influyente de la población.
- Evidencia el cumplimiento de la ley

2.3. ¿QUÉ ES LA USABILIDAD WEB?

De acuerdo con Nielsen (2001), *“la accesibilidad no sólo implica la necesidad de facilitar acceso, sino también la necesidad de facilitar el uso. Es difícil separar la usabilidad (facilidad de uso) de la accesibilidad (facilidad de acceso); y no sólo es difícil, sino en muchos casos, innecesario.”* (Moreta & Baena, 2013).

Tanto la usabilidad como la accesibilidad web, tienen como objetivo proporcionar al mayor número de personas, independientemente de sus limitaciones, un acceso adecuado que garantice la usabilidad y funcionalidad del sitio.

ISO/IEC 25000 o SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) es una familia de normas que tienen el objetivo de establecer un marco común que determine la calidad de un software. Dentro de estas normas nos encontramos con la ISO/IEC 25010, que en uno de sus apartados determina a través de unas subcaracterísticas la calidad de usabilidad de un software:

- **Capacidad para reconocer su adecuación:** Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Capacidad de aprendizaje:** Capacidad del producto que permite al usuario aprender su uso.
- **Capacidad para ser usado:** Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.

- **Protección contra errores de usuario:** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de cometer errores.
- **Estética de la interfaz de usuario:** Capacidad de la interfaz de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
- **Accesibilidad:** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

2.4. DISCAPACIDAD Y ACCESIBILIDAD WEB

2.4.1. Concepto de discapacidad

Las personas con discapacidad desde los años 70 reflejaron su rechazo al uso que se les daba a las palabras discapacidad y minusvalía, no diferenciando entre ambos términos. No es hasta 1980 cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) delimita tres conceptos fundamentales utilizados en el contexto de la discapacidad (Mascaraque, 2009):

Deficiencia: “Toda pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica”.

Discapacidad: “Restricción o ausencia (debidas a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano”.

Minusvalía: “Situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o discapacidad, que lo limita o impide desempeñar una función considerada normal en su caso (dependiendo de la edad, del sexo y de actores sociales y culturales)”

2.4.2. Tipos de discapacidad

Dentro de la accesibilidad web, nos encontramos con diferentes discapacidades y problemas que dificultan a distintos tipos de usuarios su acceso a la web. Las TIC no solo deben ser accesibles para todos, sino que deben diseñarse y adaptarse a las necesidades y capacidades especiales de cada persona. En este apartado se especifican cuáles son las discapacidades o circunstancias que afectan a la hora de acceder a la web, y qué soluciones pueden emplear cada uno de ellos.

- **Discapacidad visual:** Limitación que afecta a la capacidad de visión del individuo. Este tipo de discapacidad abarca desde la falta de visión total o ceguera hasta la baja visión. Para determinar el grado de deficiencia visual se incluyen principalmente: la agudeza visual, la capacidad para percibir el entorno y los detalles y la variable que determina el grado panorámico que tiene el ojo.
- **Discapacidad auditiva:** Limitación que afecta a la capacidad del individuo para oír o percibir los sonidos, limitando la comprensión de la información sonora e incluso, en numerosas ocasiones, la información escrita. Esta discapacidad tiene distintos grados de pérdida: leve, media, severa y profunda.
- **Discapacidad del habla:** Limitación que afecta al individuo a la hora de articular sonidos.
- **Discapacidad física o motriz:** Limitación que afecta a la capacidad motora del individuo, restringiendo su movilidad. En esta categoría se incluyen: los

trastornos osteoarticulares, los problemas del sistema nervioso y las deficiencias en la piel.

- **Discapacidad cognitiva y neurológica:** Limitación que afecta a la función intelectual del sujeto, restringiendo su capacidad de memorizar, aprender y socializar, entre otras.
- **Deficiencias relacionadas con la edad:** *“Las personas mayores como un colectivo de personas afectadas de una o más discapacidades como consecuencia del proceso natural del envejecimiento. Algunos datos estadísticos demuestran el crecimiento de este colectivo y también su crecimiento en el uso de internet.”* (Moreta & Baena, 2013).
- **Dificultad tecnológica:** No se trata de una discapacidad, pero causa una serie de limitaciones debido al hardware o software empleado por el usuario. Las circunstancias más comunes son: conexión de red lenta, equipos anticuados u obsoletos, etc.

2.4.3. Dispositivos de ayuda al acceso web

En la Tabla 1 se describen aquellos dispositivos y software de ayuda o de apoyo que emplean las personas con discapacidad para acceder a internet.

Tabla 1. Dispositivos de ayuda para personas con discapacidad. Fuente: Elaboración propia a partir de (Mascaraque, 2009).

DISCAPACIDAD VISUAL	CEGUERA Y BAJA VISIÓN	<p>Tanto los usuarios ciegos como los que tienen una visión parcial comparten algunos de los siguientes dispositivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Portátil braille: Los datos son introducidos mediante el sistema braille en el ordenador, y posteriormente los transforma en código ASCII. Finalmente, la información almacenada puede ser leída mediante dispositivos de salida, entre ellos: sintetizadores de voz, impresoras braille, líneas braille, etc. – Display o línea actualizable de braille: Permite leer la información de la pantalla a través de este dispositivo de salida táctil, a través de una serie de pines que suben y bajan para formar los caracteres en braille. Cuenta con teclado propio. – Impresora braille. – Lectores de pantalla (sólo usuarios con baja visión): Verbalizan todo lo que se encuentre en la pantalla. Ejemplos: <i>NVDA</i>, <i>JAWS</i> y <i>Dolphin</i>. – Audiolibros. – Magnificadores de pantalla (sólo usuarios con baja visión): Actúan como una lente de aumento, ampliando una parte de la pantalla. – Navegadores de Internet: Facilitan la información al usuario con baja visión o ceguera a través de: lectura de pantalla, ampliación de imagen, lectura de los gráficos, etc. – Procesadores de texto: Emplean sintetizadores de voz o procesadores de texto con amplios tamaños de fuente. – Sintetizadores de voz. – Sistemas de reconocimiento de voz. – Asistentes virtuales: Ayudan al usuario a ejecutar órdenes o comandos a través de la voz.
	DALTONISMO	<ul style="list-style-type: none"> – No suelen emplear ninguna tecnología de apoyo.

<p>DISCAPACIDAD AUDITIVA</p>	<p>Las personas con cierto grado de pérdida de audición pueden oír ciertos sonidos, pero no distinguir palabras, por lo que pueden emplear amplificadores de sonido. En cambio, los sordos no pueden beneficiarse de estos dispositivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Software de reeducación del habla: Permite mejorar la educación oral. – Sistemas aumentativos y complementarios del habla (SAAC): Son softwares que aumentan y complementan la comunicación entre personas con discapacidad auditiva.
<p>DISCAPACIDAD DEL HABLA</p>	<p>Las representaciones visuales como los textos deben ser simples y estructurados.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pantalla táctil. – Sintetizadores de voz. – Asistentes virtuales.
<p>DISCAPACIDAD FÍSICA O MOTRIZ</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Dispositivos alternativos: Sistemas basados en voz, puntero electrónico o licornio (apuntador que se coloca con un aro en la cabeza), joystick, teclados alternativos, etc. – Pantallas táctiles. – Predicción de texto. – Sistemas de reconocimiento de voz. – Sistemas de reconocimiento facial. – Asistentes virtuales. – Teclado en pantalla.
<p>DISCAPACIDAD COGNITIVA O NEUROLÓGICA</p>	<p>La presentación adecuada de la información de forma simple y sin distracciones visuales o auditivas, favorece la comprensión de estos usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Comprensión de texto: Mejoran las habilidades de lectura a través de juegos, ejercicios o actividades. – Sintetizadores de voz. – Predicción de texto. – Sistemas de reconocimiento de voz.
<p>DIFICULTAD TECNOLÓGICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> – No suelen emplear ninguna tecnología de apoyo.

2.5. CONSIDERACIONES PARA TENER EN CUENTA EN EL DISEÑO WEB

Además del software, hardware y otras tecnologías de apoyo que empleen estos usuarios, los desarrolladores deben de garantizar la accesibilidad web según los distintos tipos de discapacidad. Algunas de las recomendaciones según cada tipo de usuario son las que se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Consideraciones a tener en cuenta para desarrollar una web. Fuente: Elaboración propia, a partir de (Mora, s.f.)

DISCAPACIDAD VISUAL	<ul style="list-style-type: none"> – Imágenes o elementos multimedia con texto alternativo (atributo 'alt'). – Crear enlaces que permitan a los usuarios saltar los menús de navegación. – Asegurarse de que los enlaces tengan una lógica descriptiva. – Proponer alternativas al teclado. – Proveer de encabezados en las columnas y filas de la tabla. – Resumir el texto de la página y simplificarlo. – No usar marcos si no es imprescindible. – No emplear el color como única fuente de información. – Asegurarse que tanto los CSS o tablas se lean correctamente. – Disponer de descripciones auditivas. – Asegurarse de tener un contraste adecuado. – Para evitar el desplazamiento horizontal emplear unidades relativas, como los porcentajes. Al menos hasta un 200% de ampliación de zoom para visualizar el contenido correctamente, sin necesidad del desplazamiento horizontal. – Limitar texto de los gráficos. – Usar un tamaño de letra adecuado (al menos 44x44 píxeles de CSS).
DISCAPACIDAD AUDITIVA	<ul style="list-style-type: none"> – Proveer de descripciones o transcripciones sonoras de audio o vídeo. – Textos comprensibles – Uso de imágenes como complemento a la información textual.
DISCAPACIDAD DEL HABLA	<ul style="list-style-type: none"> – No se requieren acciones.

DISCAPACIDAD FÍSICA O MOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> – Garantizar la completa funcionalidad del teclado como fuente de entrada. – Asegurarse de un orden lógico. – Proporcionar un método para saltar contenidos o enlaces irrelevantes o tediosos. – Permitir tiempos de respuesta amplia. – Crear contenido claro y sencillo.
DISCAPACIDAD COGNITIVA O NEUROLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> – Simplificar el diseño. – Usar ilustraciones cuando sea necesario para facilitar la información. – Textos sencillos. – Uso de descripciones y ayudas para interpretar los controles de un formulario. – Página web de fácil navegabilidad.
DIFICULTAD TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> – Hacer accesible el contenido para múltiples dispositivos, navegadores y optimizar la web para usuarios con una velocidad lenta de conexión a la red.

2.6. DATOS ESTADÍSTICOS SOBRE ACCESIBILIDAD

Las encuestas sobre la accesibilidad en personas discapacitadas dan respuesta a la demanda de información por parte de los usuarios, las administraciones públicas y organizaciones no gubernamentales. Existen tres macroencuestas realizadas por el Instituto Nacional de estadística (INE): *‘Encuesta sobre discapacidades, deficiencias y minusvalías (1986)’*, *‘Encuesta sobre discapacidades, deficiencias y estado de salud (1999)’* y la *‘Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia (2008)’*. Según Europa Press (2019), el INE tiene previsto publicar en 2021 la *‘Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia’* para actualizar los datos. Es en la encuesta de 2008 donde se va a centrar el análisis, ya que se trata de la macroencuesta más reciente. Cabe destacar que en esta macroencuesta sólo se contabilizan las personas de 6 años en adelante, ya que según el INE no es hasta esta edad cuando empiezan a manifestarse las limitaciones que dan lugar a discapacidades.

2.6.1. Personas con discapacidad en España según edad y sexo

El efecto del envejecimiento en España ha traído consigo un factor determinante en el aumento de personas con discapacidad, debido a que aparece en edades más tardías. El aumento de la longevidad ha llevado a aumentar el apoyo a personas que se encuentran en situación de dependencia, por lo que es necesario conocer las barreras y limitaciones que se les presenta. El INE junto con el Ministerio de Sanidad y Política

Social y la Fundación ONCE llevaron a cabo la 'Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia' en 2008.

Según la macroencuesta existen 3,85 millones de personas con discapacidad en España. El 59,8% de las personas con discapacidad son mujeres. Las tasas son ligeramente superiores en los hombres hasta los 44 años, aunque posteriormente esta situación se invierte (Figura 1). Galicia y Extremadura son las comunidades con más personas con discapacidad. La Rioja y Cantabria presentan las tasas más bajas.

Pirámides de población

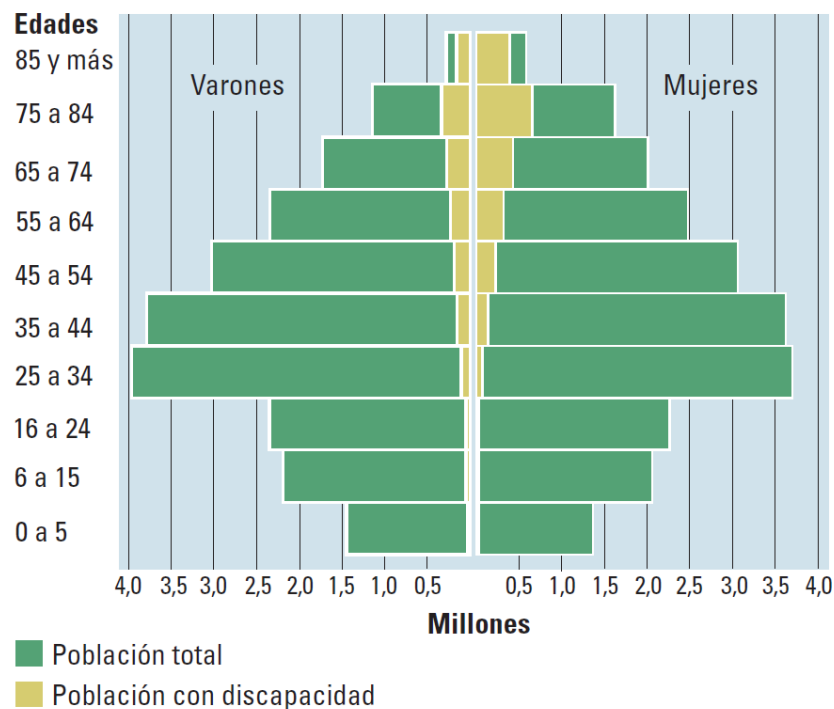


Figura 1. Macroencuesta de personas con discapacidad en España. Fuente: Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD-2008), procedente del INE.

Las deficiencias más habituales son: la que afecta a huesos y articulaciones (39,9%), las auditivas (23,8%), las visuales (21%) y las mentales (19%). Se puede observar esta información en la Figura 2.

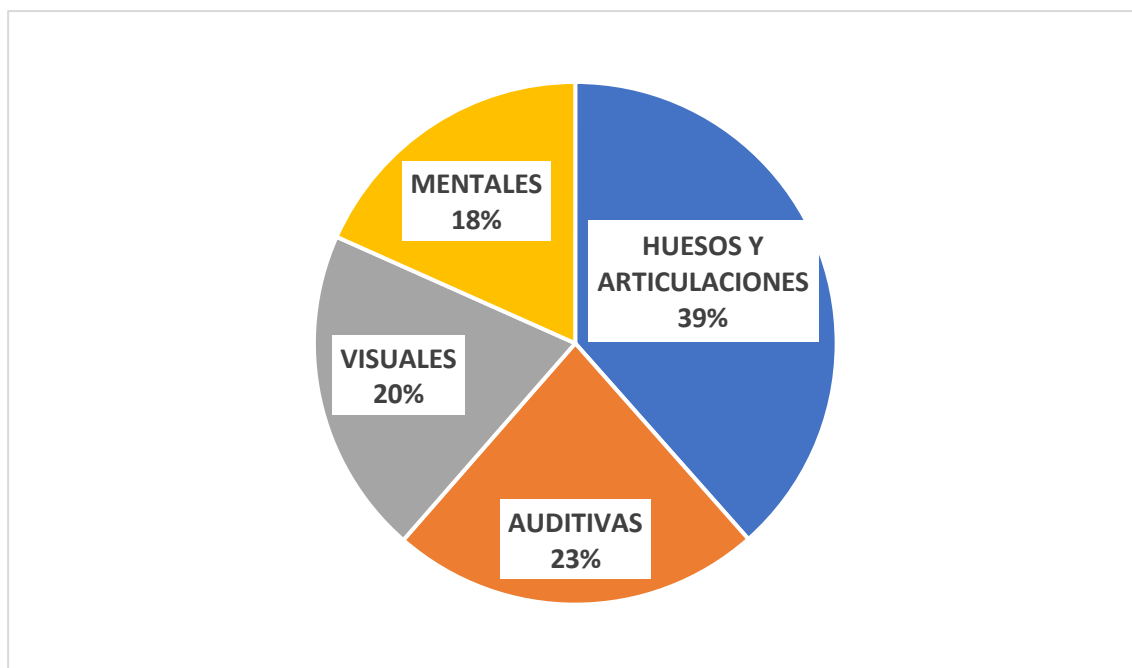


Figura 2. Porcentajes según el tipo de discapacidad (INE, 2008). Fuente: Elaboración propia

2.6.2. Uso de internet por personas con discapacidad según su: edad, educación y deficiencia.

La edad es otro de los factores determinantes a la hora de acceder a internet según el informe Olivenza 2017, realizado por el Observatorio estatal de la Discapacidad (2017) en colaboración con la Fundación Vodafone España.

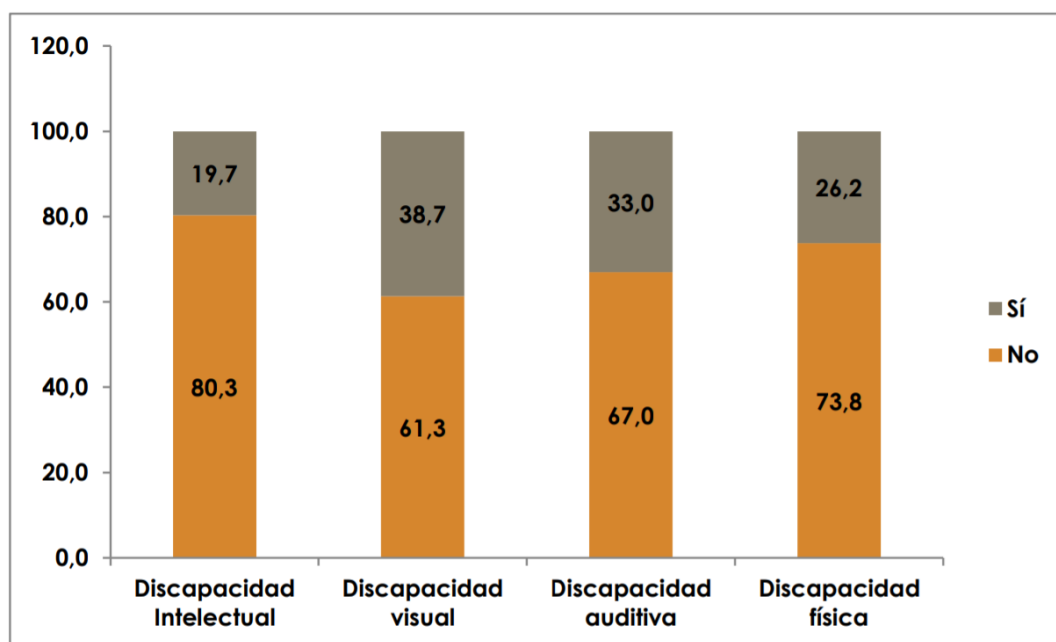


Figura 3. Uso de internet según el perfil de discapacidad. Fuente: Informe Olivenza 2017.

Mientras que el 68,9% de las personas de entre 16 a 45 años utilizan internet, pasados los 65 años sólo un 12,1% lo emplea. Este informe también determina que la variable del nivel educativo repercute en el uso de internet, siendo de un 13% los que llegaron

hasta la educación primaria y de un 62,1% los que concluyeron la educación secundaria. Otro de los aspectos para tener en cuenta es el tipo de usuario, siendo las personas con discapacidad intelectual las que menos acceden a internet (Figura 3).

2.7. ACCESIBILIDAD WEB EN LA DECISIÓN DE COMPRA

Más de 20 millones de personas en España han realizado compras a través del comercio electrónico en el año 2019, el 58% de la población según el estudio *'Equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares'* llevado a cabo por el INE (2019).

Según la *'Encuesta sobre discapacidades, autonomía personal y situaciones de dependencia'* realizada por el INE (2008), existen 3,85 millones de personas con discapacidad en España, teniendo en el país una población total de 47,33 millones de habitantes en el año 2020. Por lo tanto, se estima que un 7,52% de la población española sufre de alguna discapacidad (Figura 4).

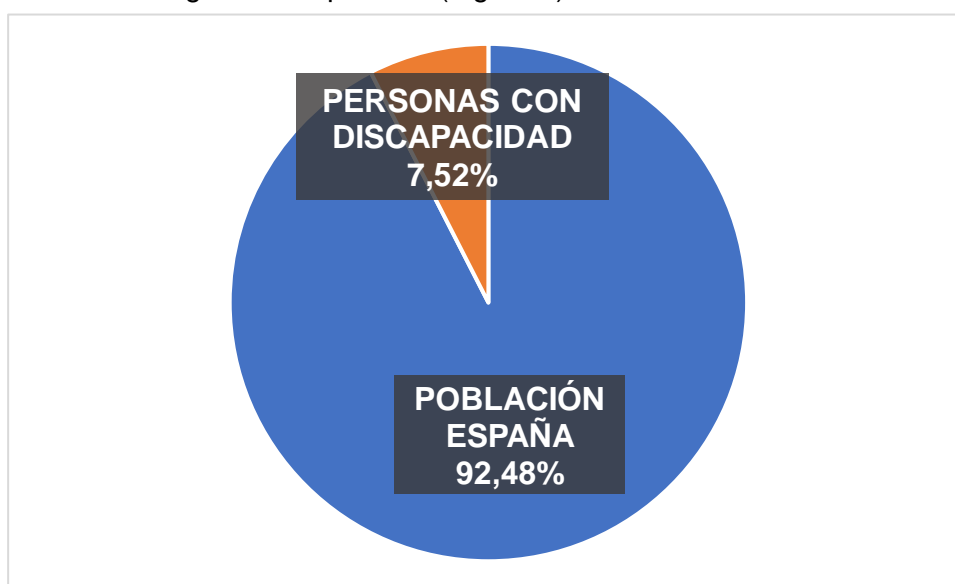


Figura 4. Porcentaje de personas con discapacidad en España. Fuente: Elaboración propia.

Excluir a este grueso de la población como consecuencia de no ofrecer accesibilidad en el sector del *e-commerce* o comercio electrónico, trae consigo consecuencias negativas para cualquier tipo de negocio que quiera realizar sus ventas a través de internet. Implementar facilidades para la accesibilidad garantiza que este porcentaje de la población pueda realizar sus compras, además de suponer un claro beneficio económico para las empresas.

Según el estudio *'El uso de Internet en la población con discapacidad'* realizado por el OED (Observatorio estatal de la Discapacidad, 2017), se ha podido comprobar que las personas con discapacidad que hacen compras o reservas por internet emplean: en primer lugar el ordenador con un 76,1%, le siguen el teléfono móvil (27,6%) y finalmente la tableta (20%).

En relación con el *e-commerce*, Discapnet (2011) realizó un estudio sobre la 'Accesibilidad de Plataformas de Compra Básica online'. Se realizó un análisis de algunas plataformas relacionadas con el comercio electrónico, en el ámbito Español, acotando su muestra hacia aquellas páginas consideradas como bienes básicos o de uso común: alimentación, libros, ropa y calzado. La metodología empleada combina la valoración técnica y de usuario, a través de doce criterios proporcionados por la página web Technosite, que sintetizan las normas y pautas WCAG 1.0 y WCAG 2.0. La puntuación que ha obtenido cada página en las dos valoraciones se ha traducido en un sistema de estrellas (Figura 5). Las diferencias entre la valoración técnica y de usuario reflejan una clara disparidad. Discapnet menciona que las diferencias entre ambas valoraciones se deben a que la observación por parte del usuario es menos crítica y exigente. A pesar de los resultados, los usuarios encontraron problemas que no fueron capaces de localizar los expertos y viceversa. Por lo tanto, haber tenido dos tipos de valoración aportó información valiosa al estudio realizado.

Sitio web	Nivel de accesibilidad Análisis técnico	Nivel de accesibilidad Experiencia de usuario
Mercadona	★★★★★	★★★
Carrefour		★
El Corte Inglés		★★
Alcampo	★	★★
FNAC		★★★
Todoebook	★	★★★
Amazon	★	★★★★
Zara		★
Privalia		★★
Promedio total	★	★★

Figura 5. Niveles de accesibilidad en plataformas de compra básica online. Fuente: Accesibilidad de Plataformas de Compra Básica online (Discapnet, 2011).

Finalmente, el estudio realizado por Discapnet menciona una serie de recomendaciones para tener en cuenta para la accesibilidad web:

- **Acceso multinavegador** (distintos navegadores).
- **Navegación y orientación**: Coherencia entre las páginas y mecanismos de navegación más predecibles.
- **Formularios**: Etiquetado correcto de los controles.
- **Imágenes**: Proporcionar alternativa textual.
- **Estructura**: Coherencia entre encabezados, secciones y contenidos.

- **Separación presentación/contenido:** Usar hojas de estilo CSS, de forma adecuada, como sistema de maquetación. Usar porcentajes para el tamaño de letra.
- **Color:** Contraste entre fondo y letra adecuado.
- **Tablas de maquetación:** Usar hojas de estilo CSS.
- **Tablas de datos:** Establecer encabezados en filas y columnas.
- **Scripts:** Se ha de ofrecer información alternativa a JavaScript.

Respecto al contenido audiovisual, puede ser uno de los factores determinantes en la decisión de compra de una persona con discapacidad. El artículo '*La accesibilidad web en vídeos para comercio electrónico*' redactado por Marco Velázquez (2015), da una serie de pautas sobre accesibilidad audiovisual entre las que destacan: los subtítulos adaptados para sordos y la descripción de audio para ciegos. "*Los usuarios que visualizan un video demuestran un interés de compra 85% mayor que el resto*" (Velázquez, 2015).

2.8. DÉFICIT VISUAL

Después de haber tenido una visión general sobre los distintos tipos de personas con discapacidad y las dificultades que tienen a la hora de acceder a internet, este apartado pretende estudiar aquellos problemas y soluciones de accesibilidad web para personas con discapacidad visual.

Las personas con ceguera o baja visión utilizan diferentes tecnologías de apoyo para poder tener un acceso adecuado a la web. Dependiendo del grado de visión que tenga cada usuario, podemos observar desde personas con instrumentos más comunes, como las gafas, hasta usuarios que emplean asistentes virtuales o lectores de pantalla. Por último, cabe mencionar el daltonismo, que no suele presentar serias limitaciones. A pesar de ello, ciertas páginas web son desarrolladas y diseñadas para evitar la pérdida de información, debido al contenido en color. (Mora, s.f.).

En los siguientes subapartados se dividen a las personas con discapacidad o déficit visual en tres categorías: ceguera, baja visión o visión parcial y daltonismo.

2.8.1. Ceguera

Se puede decir que las personas invidentes, a pesar de que pueden tener algún grado de visión, no emplean los ojos para acceder al contenido Web. Por lo tanto, la pantalla del ordenador como el ratón son dos elementos de los que pueden prescindir. Los cuatro principios básicos de accesibilidad web para los usuarios invidentes son:

- **Percepción:** Los elementos como los gráficos, diseños o señales basadas en colores deben ser perceptibles y entendibles por los usuarios.
- **Navegabilidad:** Dependen de un teclado en vez de un ratón.
- **Comprensible:** El lenguaje debe ser claro y sencillo para que no tengan problemas a la hora de entender el contenido.
- **Robustez:** Deben acceder a través de cualquier dispositivo, ya que a veces no disponen de la última tecnología de apoyo.

A continuación, se explica más en detalle aquellos dispositivos que emplean las personas con ceguera y las soluciones que pueden ofrecer los desarrolladores web.

Los lectores de pantalla son software que se encargan de convertir el texto a voz para leer el contenido al que se pretende acceder. Tienen múltiples funcionalidades: leer textos completos, leer de enlace a enlace a través del tabulador, navegar por los encabezados principales, etc. En el caso de las personas sordociegas existen un tipo de hardware, llamado Línea de Braille (Figura 6), que es capaz de convertir el texto a caracteres Braille actualizables. Estos dispositivos disponen de pines que suben o bajan para formar los caracteres en Braille. El principal objetivo es que las personas con esta discapacidad tengan una mayor autonomía e intimidad personal a la hora de acceder a cualquier tipo de contenido web.



Figura 6. Línea Braille. Fuente: Bridges Canada.

Desafortunadamente los lectores de pantalla no pueden describir imágenes, no describen la distribución y el diseño de la página y resulta casi imposible que lean tablas de datos con gran cantidad de columnas y de filas, ya que leen de manera lineal.

Una solución es simplificar la página y añadir algún texto alternativo o atributo *alt* en las imágenes para que describan su contenido. Por otro lado, este tipo de usuarios utiliza la función ‘*tab*’ o tabulador para desplazarse a lo largo de la página más rápidamente e ir de enlace a enlace, por lo que se debe de garantizar un orden y un sentido lógico. Otros factores para tener en cuenta son: simplificar los menús (a la hora de escuchar a través del lector de pantalla), usar tablas en lugar de marcos o frames, proporcionar resúmenes del contenido y no usar el color como único elemento informativo.

Por otra parte, los desarrolladores web deben garantizar el acceso mediante el mouse o el ratón ya que los invidentes suelen emplear el teclado para realizar cualquier función o interacción. La gran mayoría de las veces, los eventos JavaScript de la página dependen del uso del ratón para poder acceder a una información relevante, por lo que se debe de ofrecer cualquier otro método para facilitar un acceso adecuado.

2.8.2. Baja visión o visión parcial

Dentro de esta categoría nos encontramos con un amplio grupo de personas con distintas condiciones de visión. Esta deficiencia no puede solventarse con gafas e interfiere en actividades como la lectura o la conducción entre otras. Suele ser más común en personas de una edad avanzada, pero puede darse en población más joven como consecuencia de alguna enfermedad. Dos de los principios básicos para que estas personas puedan visualizar la información correctamente son: el poder agrandar el contenido y disponer de un contraste adecuado.

Algunas de las patologías que tienen este tipo de usuarios son las siguientes:

- **Retinosis o retinitis pigmentaria:** Según Boyd (2019), “*es un grupo de desórdenes genéticos que afectan la capacidad de la retina para responder a la luz. Esta es una enfermedad hereditaria que causa una pérdida lenta y gradual de la visión. Sin embargo, en general no quedan completamente ciegas.*”.
- **Cataratas:** La catarata es una opacidad del cristalino que produce un efecto de neblina o difuminado en la visión. Es necesario el uso de un alto contraste para estas personas.
- **Glaucoma:** Suelen ser más comunes en personas mayores y se debe a un aumento de la presión dentro del ojo. Se pierde visión periférica y se difumina la parte central de la visión.
- **Retinopatía Diabética:** Según Barañano (s.f.), “*es una complicación ocular de la diabetes, causada por el deterioro de los vasos sanguíneos que irrigan la retina del fondo del ojo.*” Causa manchas oscuras y partes borrosas en el campo de visión.
- **Degeneración macular:** Es una enfermedad que produce la degeneración de la macula, que destruye gradualmente la visión central y el detalle en las imágenes. La mácula se encuentra en el centro de la retina y permite al ojo percibir detalles pequeños.

En la Figura 7 se puede observar de forma gráfica las distintas patologías.

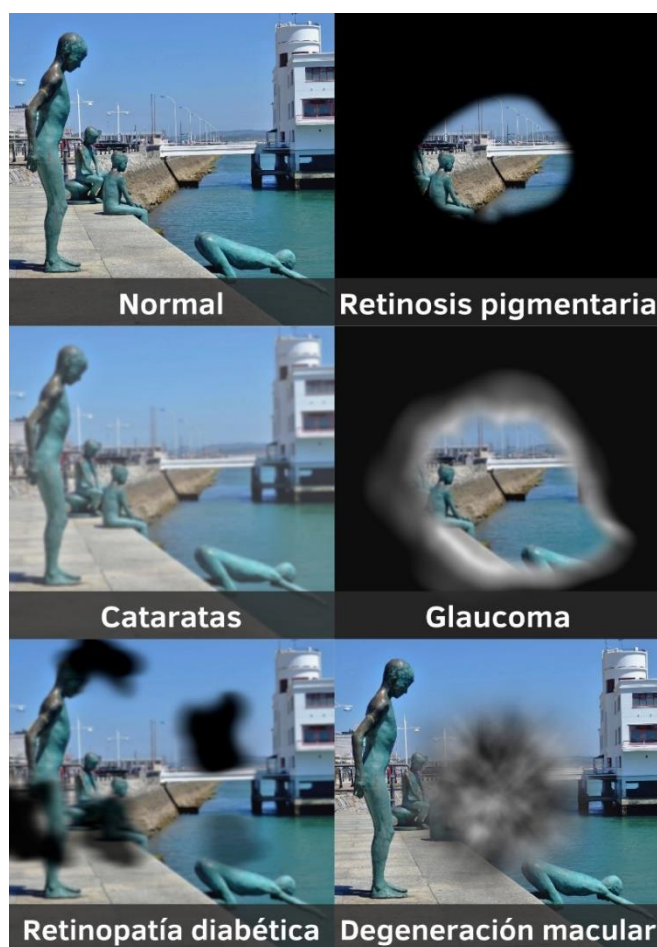


Figura 7. Baja Visión. Fuente: Elaboración propia. Fotografía de Eduardo Ortín.

Algunas de las soluciones y tecnologías que podemos emplear para adaptar el contenido a las personas con baja visión son:

- **Magnificadores de pantallas o lupas:** Se trata de un software que amplía una parte pequeña de la pantalla. *ZoomText* y *MAGic* son dos de los software más comunes que desempeñan esta función. Como recomendación, se debe utilizar texto real en vez de gráficos o imagen que contenga texto, para evitar una imagen pixelada e incomprensible cuando se amplía. Por otro lado, es especialmente importante aumentar el tamaño de cualquier fuente o gráfico, además de tener un contraste alto.
- **Fuentes y colores de fondo:** Las personas con baja visión suelen cambiar la configuración de su sistema operativo o navegador para aumentar el contraste, cambiar la fuente y aumentar el tamaño de texto. Los cambios de color más frecuentes son: negro/blanco y negro/amarillo (Figura 8).



Figura 8. Color del fondo y de letra. Fuente: Elaboración propia

- **Desplazamiento horizontal:** El hecho de tener que usar la barra de desplazamiento para visualizar partes de la página resulta molesto para cualquier usuario, por lo que podemos estar hablando de un impedimento para la usabilidad y accesibilidad del sitio web. Para aquellas personas que tienen baja visión y usan amplificadores de pantalla resulta todavía más molesto, por lo que se recomienda que las páginas web se diseñen a través de porcentajes, en vez de unidades absolutas, para poder ampliar la página sin perder información. Se determina que una página web debe permitir ampliar al menos hasta un 200% para poder visualizar la información correctamente.

2.8.3. Daltonismo

La principal clave para que una persona con daltonismo pueda tener un acceso correcto al contenido web es que las combinaciones de colores no supongan un problema a la hora de acceder a la información.

Dentro del daltonismo se encuentran las siguientes deficiencias según el color (Figura 9):

- **Deficiencia rojo-verde:** Es la categoría más común dentro del daltonismo y es que estas personas tienen dificultad para distinguir entre estos dos colores. Si hay una gran diferencia de luminosidad entre los dos colores el usuario será capaz de distinguirlos.

“Además, existe alguna evidencia de que las personas con daltonismo rojo-verde vean rojos y verdes como amarillos, naranjas y beises. Esto significa que los amarillos, naranjas y beises se pueden confundir con verdes y rojos. Los colores menos afectados son los azules.” (Mora, s.f.)

- Deficiencia de color rojo (protanopia y protanomalia): Son sensibles a las longitudes de onda larga (color rojo). Los rojos tienden al color beis y a oscurecerse más de lo que realmente son y los verdes se parecen a los rojos. Cabe destacar que la protanomalia es más leve que la protanopia.
- Deficiencia de color verde (deuteranopia y deuteranomalia): Es una de las formas más comunes de daltonismo. Son sensibles a las longitudes de onda media (verde). Este tipo de deficiencia es similar a la protanopia, pero a diferencia de ésta los rojos no se perciben tan oscuros. La deuteranomalia es la menos grave de las dos condiciones.
- **Deficiencia de color azul (tritanopia):** Es menos común. Son sensibles a las longitudes de onda corta (azul). Los azules y verdes pueden confundirse y los amarillos pueden aparecer como ligeros tonos rojos o incluso llegan a desaparecer.
- **Deficiencia de color (monocromatismo):** Son una minoría. Los conos de los ojos no funcionan y los bastones sólo son capaces de distinguir entre claro y oscuro, por lo que ven en tonos grisáceos. Suelen tener poca agudeza visual y molestias a la luz muy brillante.

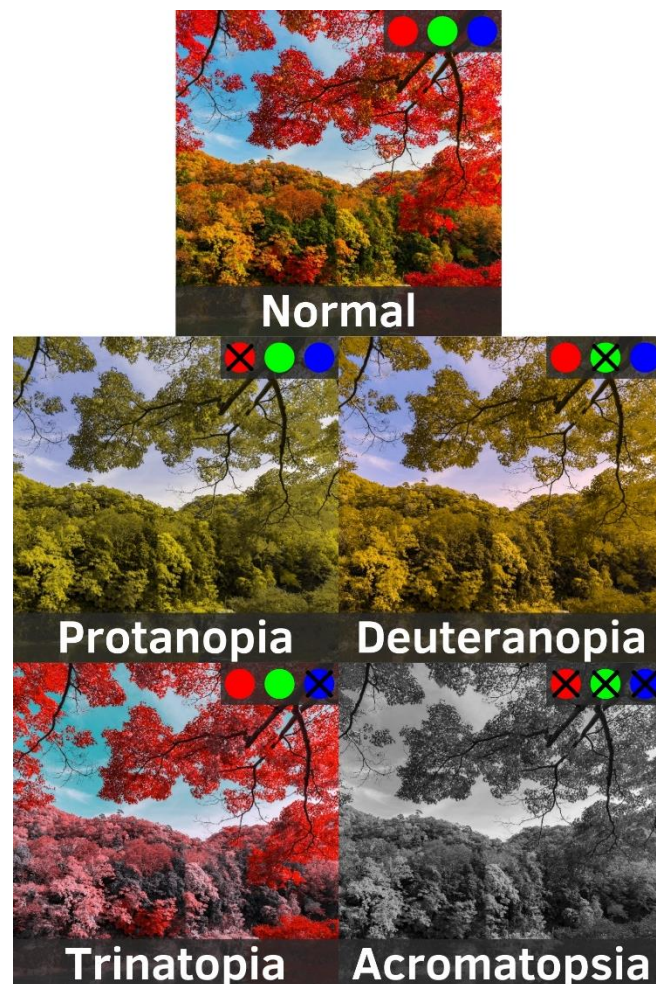


Figura 9. Tipos de daltonismo. Fuente: Elaboración propia. Fotografía Shuichi Segawa

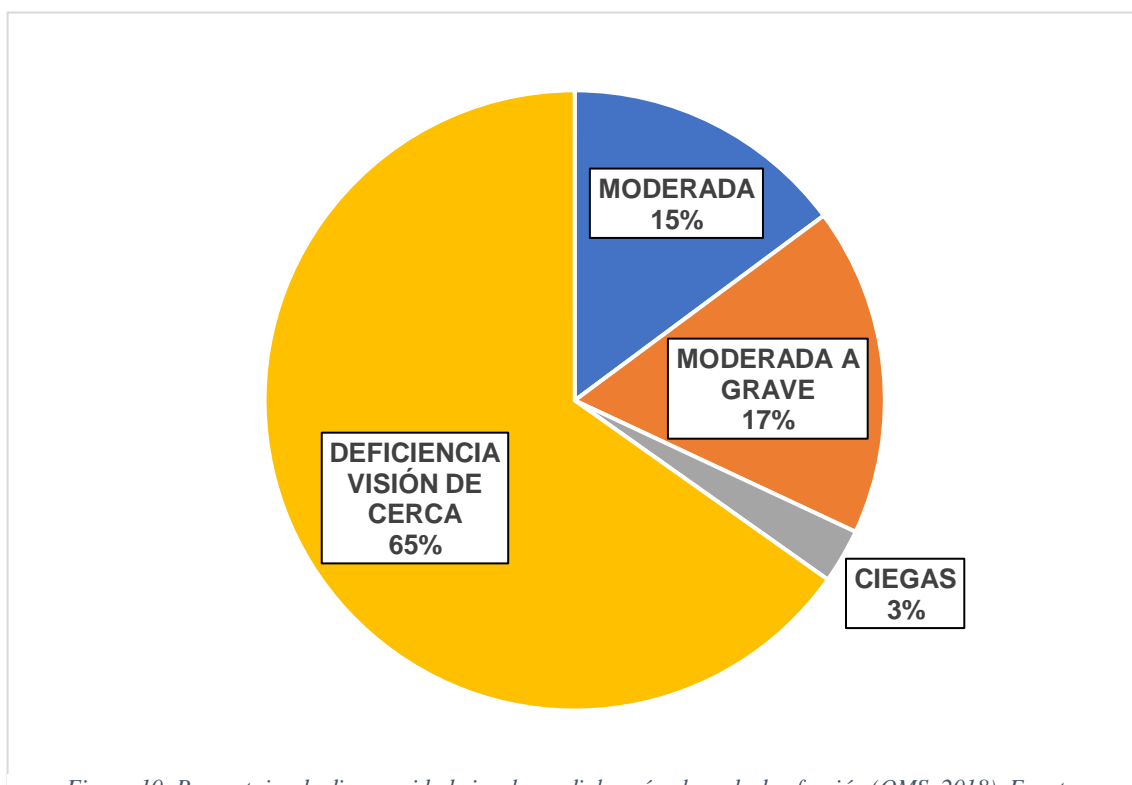
Para ayudar a este tipo de personas no es necesario cambiar las imágenes de una página web. Lo realmente necesario es asegurarse de que los colores no son la única fuente para transmitir información. Con tal de que se entienda el contenido gráfico es

más que suficiente. En el caso de que se pretenda comunicar algo con los colores, es importante proporcionar alguna otra alternativa para que entiendan el contenido.

2.9. DATOS ESTADÍSTICOS SOBRE DISCAPACIDAD VISUAL

2.9.1. Datos estadísticos sobre discapacidad visual en el mundo

A nivel mundial se estima que alrededor de 1300 millones de personas viven con una deficiencia visual, de las cuales 188,5 millones sufren de déficit visual moderado, 217 millones de moderado a grave y 36 millones son ciegas, según la OMS (2018). Los porcentajes se estiman en la Figura 10.



Las principales causas de afección son las cataratas y los errores de refracción no corregidos (los más comunes: la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo). La mayoría de las personas con déficit visual se encuentran de 50 años en adelante. En los países de ingresos bajos y medianos, el porcentaje de personas que padecen cataratas es mayor. En cambio, en los países con ingresos altos son más frecuentes las enfermedades como: el glaucoma, la retinopatía diabética y la degeneración macular relacionada con la edad.

La experiencia de cada usuario con respecto a la visión va a depender de varios factores de prevención, tratamiento, rehabilitación y accesibilidad. Se estima que un 80% de los casos de déficit visual pueden evitarse (OMS, 2018). Los tratamientos y cirugías oculares, las gafas, la rehabilitación de la visión, etc. son algunas de las intervenciones que se pueden realizar para prevenir ciertas deficiencias.

2.9.2. Datos estadísticos de los afiliados a la ONCE

Entre los afiliados a la ONCE según el tipo de pérdida están: los usuarios con ceguera que representan un 14,15 % y los usuarios con deficiencia visual con un 85,85%, según el documento de los '*Datos visuales y sociodemográficos de los afiliados a la ONCE*' (2020), representado en la Figura 11. Por otra parte, la organización atribuye a la miopía magna como la primera causa de ceguera entre sus afiliados. La ceguera total continúa su tendencia a la baja.

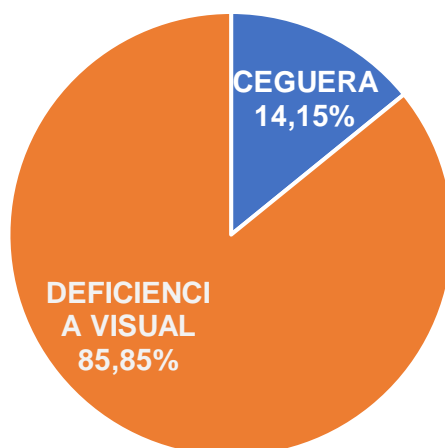


Figura 11. Afiliados ONCE según tipo de pérdida. Fuente: Elaboración propia.

2.10. ASOCIACIONES DE APOYO A LA DISCAPACIDAD VISUAL

Las asociaciones de apoyo tanto para las personas con discapacidad visual como para las personas con diversidad funcional luchan contra la exclusión social de estos individuos, ayudándoles a llevar una vida lo más normalizada y activa posible. El hecho de poder tener un espacio donde se reúnan personas con patologías similares hace que se genere un ambiente de comprensión, socialización y sensibilización. El objetivo principal de estas asociaciones es asistir a las personas con discapacidad en diferentes ámbitos de la vida como pueden ser: la educación, la integración laboral, la accesibilidad en distintos entornos, las actividades sociales, etc.

Este apartado se centrará en describir algunas de las asociaciones más destacadas a nivel internacional y nacional:

Organización Nacional de Ciegos Españoles, ONCE:

La ONCE es una organización que cuenta con más de ochenta años y tiene como objetivo ayudar a las personas: ciegas, con visión parcial o con otro tipo de discapacidades en España, para mejorar su autonomía y calidad de vida.

Con lo que respecta a la accesibilidad, esta organización lucha para que las personas con discapacidad visual tengan "*derecho a acceder de forma autónoma a todos los lugares y a la información que se proporciona en un mundo en el que impera la supremacía visual.*" (ONCE, s.f.).

En 1998 se crea la 'Fundación ONCE para la solidaridad con las personas ciegas de América Latina (FOAL)'. "*Trabajamos para promover la plena integración educativa, social y laboral de las personas con discapacidad visual de América Latina.*" (FOAL,

s.f.). En 2007 se crea la 'Fundación Once para la Atención de Personas con Sordoceguera (FOAPS)'.

La ONCE dispone de un servicio en materia de accesibilidad a las TIC llamado CTI (Centro de Tiflotecnología e Innovación), que hace uso de herramientas de apoyo y tecnologías para mejorar la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.

Asociación para la Defensa de la Discapacidad Visual, la Baja Visión y la Ceguera Legal, D.O.C.E.:

En 2013 nace la fundación D.O.C.E. con el objetivo de ayudar a aquellas personas que han sufrido un deterioro significativo en poco tiempo. La organización pretende guiar a aquellas personas que no saben por dónde empezar, facilitándolas estrategias para adaptarse a su nueva vida, entre ellas: ayuda psicológica, orientación a los familiares del afectado, orientación jurídica, becas, etc.

La asociación apoya proyectos de investigación y se mantiene al corriente de todos los avances clínicos que se llevan a cabo en la actualidad.

Asociación de Profesionales de la Rehabilitación de Personas con Discapacidad Visual, ASPREH:

ASPREH es una asociación que pretende ser un lugar de encuentro para los profesionales de rehabilitación de personas con discapacidad visual del estado español. Tiene como objetivo ser un referente en materia oftalmológica y servir ayuda a profesionales, personas afectadas por discapacidad visual y sus familiares.

Asociación Española de Familias de Personas con Sordoceguera, APASCIDE:

Se fundó en 1991 por un grupo de padres en la 'I Conferencia Nacional de Padres de Sordociegos'. Esta asociación surgió de la necesidad de sensibilizar tanto a la sociedad como a las administraciones públicas acerca de la sordoceguera, para dar respuestas a las familias con hijos sordociegos. Según la asociación, su objetivo es conseguir el bienestar y la integración de personas sordociegas y sus familiares, para que tengan una vida plena y digna.

Unión Mundial de Ciegos, UMC:

Es una organización internacional que representa a 253 millones de personas con déficit visual en más de 190 países miembros. La UMC se encarga de establecer relaciones y comunicaciones con los gobiernos y organismos internacionales para concienciar y beneficiar a las personas con discapacidad visual. Se divide en seis regiones, teniendo cada una un presidente y un equipo ejecutivo voluntario. La organización anima a que todas aquellas asociaciones que estén con su causa se afilien a la UMC.

Su visión a largo plazo es que las personas con discapacidad visual puedan participar plenamente en cualquier aspecto de la vida. Su visión a corto plazo consta de cuatro 'escaleras' o pilares:

- Reconocer a la UMC como organización de representación de personas con discapacidad visual.
- Que sus miembros cumplan con sus objetivos y programas.
- Aumentar la accesibilidad en todos los países.
- Reconocer a la UMC como una fuente internacional de información en temas relacionados con la discapacidad.

CAPÍTULO 3

LEGISLACIÓN, REGLAMENTOS Y NORMAS EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD WEB

3.1. INTRODUCCIÓN

Reglamentar y establecer una serie de normas y leyes es esencial para garantizar la accesibilidad de las personas con discapacidad. La digitalización de gran parte de los procesos ha incentivado el cambio con respecto a los diferentes derechos fundamentales de la vida actual como: la sanidad, la educación y el acceso a la información, entre algunos de ellos. Para proteger a las personas con discapacidad se han implantado distintas leyes en: el territorio español, la Unión Europea y a nivel internacional que se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen normativa accesibilidad web. Fuente: Elaboración propia. Referencia: Portal Administración Electrónica.

AÑO	INTERNACIONAL (ISO/IEC)	W3C	EUROPA (ETSI – CEN -CENELEC)	ESPAÑA AENOR
1999		WCAG 1.0		
2004				UNE 139803 En línea con WCAG 1.0. Prioridad 1,2 y 3.
2007				RD 1494 Las administraciones públicas deben cumplir la prioridad 1 y 2 de la UNE 139803 del 2004.
2008		WCAG 2.0 Nivel A, AA y AAA.		
2012	ISO/IEC 40500:2012 Recoge las WCAG 2.0, pudiendo hacer referencia las legislaciones nacionales.			UNE 139803 En línea con WCAG 2.0. Niveles A, AA y AAA se corresponden con los Criterios de conformidad de WCAG 2.0.
2015			EN 301 549 v 1.1.2 Recoge los criterios A y AA de WCAG 2.0.	UNE – EN 301549 v 1.1.2
2016			DIRECTIVA 2016/2102 Sobre accesibilidad web y aplicaciones móviles de los organismos del sector público.	
2018		WCAG 2.1 Nivel A, AA y AAA.	NORMA EN 301 549 v 2.1.2 Recoge los criterios A y AA de WCAG 2.1.	RD 1112
2019				UNE - EN 301549 v 2.1.2 Recoge los criterios A y AA de WCAG 2.1.

Las legislaciones mencionadas en este documento se recogen en el Portal de Administración Electrónica (PAE) del Gobierno de España y en el apartado de Accesibilidad Web de la Universidad de Alicante (Mora, s.f.).

3.2. LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

Desde el año 2002 en España se han desarrollado ciertas leyes que definen aquellos requisitos que han de cumplir las administraciones públicas y privadas. Algunas de las **leyes, normas y reales decretos** que garantizan la accesibilidad web en España se recogen a continuación:

– **Norma UNE 139802:1998 EX:**

“Es una norma española experimental, considerada como la primera norma a nivel mundial que trata la accesibilidad de las páginas web de cara a las personas con discapacidad.” (Mora, s.f.).

– **LEY 34/2002, de 11 de julio**, de Servicios de la Sociedad de la Información y Comercio Electrónico (LSSICE):

Esta es la primera ley en España que fija, para el 31 de diciembre de 2005, la obligación de que las páginas web de las Administraciones Públicas sean accesibles para personas con discapacidad y de edad avanzada. Debido a que la ley no definía ni establecía el nivel de accesibilidad a lograr, casi ninguna de las Administraciones Públicas cumplió con esta ley.

– **Norma UNE 139803:2004:** Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web:

Esta norma fue anulada por la Resolución del 3 de septiembre de 2012

“Esta norma es la que establece los diferentes niveles de accesibilidad que deben poseer las páginas web en España. (...) Esta norma es plenamente compatible con las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0 del World Wide Web Consortium (W3C).” (Mora, s.f.).

– **REAL DECRETO 1494/2007, de 12 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social:

Se establece una serie de plazos para que las administraciones públicas o con financiación pública se adapten a la ‘Norma UNE 139803:2004’, norma que coincide con los niveles A y AA de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web WCAG 1.0:

Las páginas nuevas deben ajustarse a la a la prioridad 1.

Las páginas existentes deberán adaptarse a la prioridad 1 en el plazo de 6 meses.

Todas las páginas deberán cumplir la prioridad 2 a partir del 31 de diciembre de 2008.

El 31 de diciembre de 2008, todas las páginas de las Administraciones Públicas debieron de ser completamente accesibles. Llegó la fecha y la gran mayoría de las páginas web de las Administraciones Públicas siguieron sin ser accesibles, según Mora (2020).

- **LEY 56/2007, de 28 de diciembre**, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información:

Esta ley recuerda que desde el 31 de diciembre de 2008, las páginas de Internet de las Administraciones Públicas y las empresas que presten servicios al público de especial trascendencia económica satisfarán, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad al contenido.

En el artículo 2 se establecen los criterios que debe cumplir una empresa de especial trascendencia económica:

“las que agrupen a más de cien trabajadores o su volumen anual de operaciones, calculado conforme a lo establecido en la normativa del Impuesto sobre el Valor Añadido, exceda de 6.010.121,04 euros.”

Sin embargo nuevamente se volvió a cumplir la fecha (31 de diciembre de 2008) y la mayoría de las empresas y administraciones públicas siguieron sin ofrecer servicios accesibles.

- **Norma UNE 139803:2012**: Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web:

Sustituye a Norma UNE 139803:2004, quedando anulada. Los requisitos de accesibilidad (Nivel A, AA y AAA) de esta norma, equivalen a los criterios de Conformidad de WCAG 2.0.

- **Norma UNE-EN 301549 V1.1.2:2015**: Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa:

Recoge los criterios A y AA de WCAG 2.0 y no hace distinción de niveles.

- **Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre**, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público:

“Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto.

*1. Este real decreto tiene por objeto **garantizar los requisitos de accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles** de los organismos del sector público y otros obligados”*

El objeto de este reglamento es que los ciudadanos tengan un mayor acceso a los servicios del sector público, además de asegurar el acceso a las personas con discapacidad y a las personas mayores.

3.3. LEGISLACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA

En el año 1999 la Comisión Europea puso en marcha la iniciativa ‘eEurope - Una Sociedad de la Información para Todos’ para evitar la exclusión social a la sociedad de la información.

En el año 2000 se aprobó el informe sobre la comunicación eEurope 2002, con el objetivo de dar mayor accesibilidad tanto a personas con discapacidad como a personas mayores. Además, el informe alentaba a los demás estados miembros a adoptar medidas en materia de accesibilidad web, tomando como referencias las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0 del WAI (Web Accessibility Initiative). Por otra parte, la comisión establece que las Administraciones Públicas, a medida que

evolucionen las nuevas tecnologías, deben de ofrecer un contenido cada vez más accesible. Para ello se establece que para conseguir un nivel óptimo de accesibilidad se debe satisfacer el nivel AA y aplicarse el nivel de prioridad 2 de las Pautas WAI. eEurope 2002 involucra al sector privado para que tenga un mayor compromiso y se adhiera a esta iniciativa.

En el eEurope 2005 la Comisión Europea publicó la comunicación 'La accesibilidad electrónica', para promover entre los estados miembros una mayor implicación en materia de accesibilidad electrónica. En 2006 con la 'Declaración Ministerial de Riga', se fija el 2010 como fecha límite para que las web públicas sean accesibles, cumpliendo las pautas del W3C.

En el año 2010, con el informe 'i2010: la sociedad de la información y los medios de comunicación al servicio del crecimiento y el empleo' la comisión tuvo como propósito coordinar la acción de los estados miembros para afrontar la convergencia digital y afrontar los retos relacionados con la sociedad de la información (Rojas, 2010).

Finalmente, algunas de las normas son:

- **EN 301 549: 2015:** Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa:

Los requisitos para la web se basan en las pautas WCAG 2.0. La norma ha sido adoptada en España por parte de AENOR como UNE-EN 301 549.

- **Directiva (UE) 2016/2102:** sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público.
- **Norma EN 301 549:2018, versión 2.1.2:** Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC:

Esta norma ha sido declarada por la Comisión Europea como estándar para la aplicación de la Directiva de Accesibilidad Web, que desde 2018 se aplica a las Administraciones Públicas españolas. Equivale a las WCAG 2.1 y establece los requisitos de accesibilidad para: software, hardware, documentos electrónicos, los sitios web, etc.

3.4. LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

En 1998 el Congreso de los Estados Unidos enmendó la ley 'the Rehabilitation Act of 1973', para exigir a las agencias federales que hagan uso de la tecnología electrónica y de la información accesible para personas con discapacidad (GSA Government, 2020).

Como se ha visto anteriormente, la Unión Europea con la iniciativa "eEurope - Una Sociedad de la Información para Todos" se propuso el objetivo de evitar que las personas con discapacidad tuvieran cualquier tipo de exclusión social con la sociedad de la información. Gracias a esta iniciativa varios países pertenecientes a la UE como no pertenecientes, tomaron la eEurope como referencia para desarrollar sus leyes en materia de accesibilidad y no discriminación.

Por otro lado el W3C dispone de una página web donde se han desarrollado distintas políticas, iniciativas de accesibilidad web (WAI) y Pautas de accesibilidad (WCAG).

3.4.1. Normativa Accesibilidad Web

- **Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 1.0, 2.0, 2.1, 2.1.2:**

Las pautas WCAG parten de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del consorcio W3C que explican cómo realizar contenido Web accesible para personas con discapacidad. Estas pautas se han tomado como referencia en numerosos países como clave para hacer accesible el contenido de las páginas web tanto de administraciones públicas como privadas.

- **Metodología Unificada de Evaluación Web UWEM 1.0:**

Esta metodología se encarga de evaluar el cumplimiento de la WCAG 1.0.

- **WAI-ARIA Accessible Rich Internet Applications:**

Aprobada en 2014, es una recomendación internacional sobre cómo hacer aplicaciones web y contenido más accesible para personas con discapacidad.

- **Estándar ISO/IEC 40500:2012:**

Es el estándar internacional que recoge las pautas WCAG 2.0, tomado como referencia por diferentes legislaciones nacionales.

- **Norma CWA 1554:2006.** Especificaciones para el esquema de la evaluación de la conformidad y marca de calidad sobre accesibilidad web:

“Constituye la base de la certificación europea en Accesibilidad Web.” (PAE, s.f.).

CAPÍTULO 4

W3C, PAUTAS Y HERRAMIENTAS DE ACCESIBILIDAD

4.1. W3C, WEB ACCESSIBILITY INITIATIVE

El W3C es un consorcio internacional, creado en 1994 en el que se desarrollan y se trabajan una serie de pautas para desarrollar estándares web. El W3C ha publicado varios estándares web denominados ‘Recomendaciones del W3C’ con el objetivo de que la Web alcance su mayor potencial a través de la accesibilidad universal, que garantice un acceso a las personas con discapacidad o con limitaciones tecnológicas (Jacobs, 2004).

Tanto los miembros del W3C y los expertos técnicos, han incentivado a que tanto el W3C como sus pautas sean reconocidos a nivel internacional, además de ser un claro referente mundial. La organización trabaja día a día para diseñar tecnologías que adapten el contenido web al conjunto de personas, software y hardware para facilitar un acceso óptimo. Para fomentar la proyección internacional, el consorcio trabaja con organizaciones internacionales promoviendo una participación global. De hecho el W3C tiene diferentes oficinas en varios países que se encargan de adaptar los nuevos estándares y tecnologías a los idiomas locales.

El W3C pretende, con una serie de objetivos a largo plazo, crear una sola World Wide Web. Los objetivos propuestos son cuatro:

- **Web para todos:** Este principio alberga el principio de accesibilidad web. Define la web como contenido de valor social que beneficia a todo el mundo *“independientemente del hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica, capacidad física o mental”* (World Wide Web Consortium, s.f.).

- **Web desde cualquier lugar:** Adaptar el contenido a cada terminal o dispositivo de la manera más eficaz, simple y fácil posible.
- **Base de conocimiento:** La web debe ajustarse tanto a humanos como a máquinas para obtener una comunicación eficaz y resolver cualquier tipo de problema.
- **Confianza:** La privacidad, la seguridad y la confianza son algunos de los factores imprescindibles en los que trabaja el W3C.

4.2. DIRECTRICES DE ACCESIBILIDAD WEB

La iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) se encarga de desarrollar una serie de pautas para que las páginas web dispongan de contenido accesible.

4.2.1. Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)

Estas pautas sirven de guía para la realización de una página web lo más accesible posible para personas con discapacidad. Las pautas contienen información acerca de cualquier tipo de contenido que se exponga en los sitios web (imágenes, texto, audio, etc.), y pueden ser tomadas como referencia por los desarrolladores web a la hora de hacer accesible una página web.

Las recomendaciones WCAG 1.0 fueron creadas en 1999, siendo tomadas como referencia en numerosos países de todo el mundo. Diez años después, en 2008, las WCAG 2.0 fueron publicadas, siendo aprobadas en 2012 como estándar internacional (ISO/IEC 40500:2012). En 2018 se publican las WCAG 2.1. Finalmente, la W3C informa sobre la próxima publicación de las WCAG 2.2 para finales de 2020. El hecho de publicar una pauta nueva implica el reemplazo de la anterior, mejorando la comprensibilidad y la adecuación a las nuevas tecnologías de la actualidad.

4.2.1.1. WCAG 1.0

Publicadas el 5 de mayo de 1999, contienen 14 pautas que engloban los principios generales del diseño accesible, (Mora, s.f.). Cada pauta contiene una serie de puntos de verificación en los que se especifican los aspectos más técnicos para la creación o modificación de un sitio web. Cada punto de verificación tiene asignado una prioridad, (Briz, 2013). A continuación se muestra el siguiente ejemplo:

1. Pauta X

1.1. Punto de verificación X (prioridad X)

Pautas WCAG 1.0:

Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo.

No se base sólo en el color.

Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente.

Identifique el idioma usado.

Cree tablas que se transformen correctamente.

Asegúrese de que las páginas que incorporen nuevas tecnologías se transformen correctamente.

Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos temporales.

Asegure la accesibilidad directa de las interfaces incrustadas.

Diseño para la independencia del dispositivo.

Utilice soluciones provisionales.

Utilice las tecnologías y pautas W3C.

Proporcione información de contexto y orientación.

Proporcione mecanismos claros de navegación.

Asegúrese de que los documentos sean claros y simples.

Prioridades de WCAG 1.0:

Prioridad 1

*Un desarrollador de contenidos de páginas Web tiene que satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios **encontrarán imposible acceder a la información** del documento. Satisfacer este punto de verificación es un **requerimiento básico** para que algunos grupos puedan usar los documentos Web.*

Prioridad 2

*Un desarrollador de contenidos de páginas Web debería satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos **encontrarán dificultades en el acceso a la información** del documento. Satisfacer este punto de verificación **eliminará importantes barreras de acceso** a los documentos Web.*

Prioridad 3

*Un desarrollador de contenidos de páginas Web puede satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios **encontrarán alguna dificultad** para acceder a la información del documento. Satisfacer este punto de verificación **mejorará la accesibilidad** de los documentos Web.*

La prioridad 1 es la mínima exigible, siendo la prioridad 3 la que más se ajusta a las recomendaciones, presentando una mayor facilidad de acceso a las personas con discapacidad.

Niveles de adecuación de WCAG 1.0:

“Cada punto de verificación tiene un nivel de prioridad asignado por el Grupo de Trabajo y fundamentado en su impacto en la accesibilidad.” (Mora, s.f.).

Adecuación de nivel A (A): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1.

Adecuación de nivel Doble A (AA): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2.

Adecuación de nivel Triple A (AAA): se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3.

Los niveles de adecuación son tres y cada uno de ellos se corresponde al número de prioridades que cumple cada punto de verificación. Cuando una página web cumple con alguno de los niveles de adecuación, puede indicarlo en su plataforma a través de un logo proporcionado por el W3C como podemos ver en la Figura 12. La W3C informa de que los logotipos no representan una revisión o validación de conformidad por parte de su organización, siendo responsables los proveedores de las páginas web de su correcto uso.

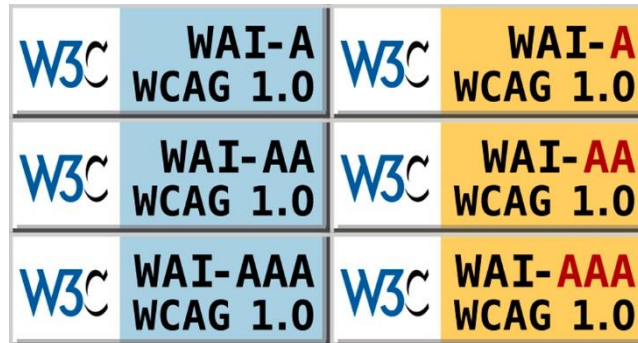


Figura 12. Logos WCAG 1.0. Fuente: W3C (Web Accessibility Initiative)

4.2.1.2. WCAG 2.0

Publicadas el 11 de diciembre de 2008, se componen de 4 principios. Cada principio tiene asociadas unas directrices, que en total son 12, y cada directriz se compone de una serie de criterios de conformidad, que en total son 61. A modo de ejemplo se presenta la siguiente jerarquía:

1. Principio X

1.1. Directriz X

1.1.1. Criterio de conformidad X

Principios WCAG 2.0:

Principio 1. Perceptible: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser mostrados a los usuarios de forma que puedan entenderlos.

Principio 2. Operable: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser manejables.

Principio 3. Comprensible: La información y las operaciones de usuarios deben ser comprensibles.

Principio 4. Robustez: El contenido debe ser suficientemente robusto para que pueda ser bien interpretado por una gran variedad de agentes de usuario, incluyendo las tecnologías de asistencia.

Cada criterio de conformidad tiene un nivel de conformidad que indica el grado de accesibilidad. Los **niveles de conformidad** (Figura 13) son:

Nivel A: La página web satisface todos los Criterios de Conformidad del Nivel A, o proporciona una versión alternativa conforme.

Nivel AA: La página web satisface todos los Criterios de Conformidad de los Niveles A y AA, o proporciona una versión alternativa conforme al Nivel AA.

Nivel AAA: La página web satisface todos los Criterios de Conformidad de los Niveles A, AA y AAA, o proporciona una versión alternativa conforme al Nivel AAA.

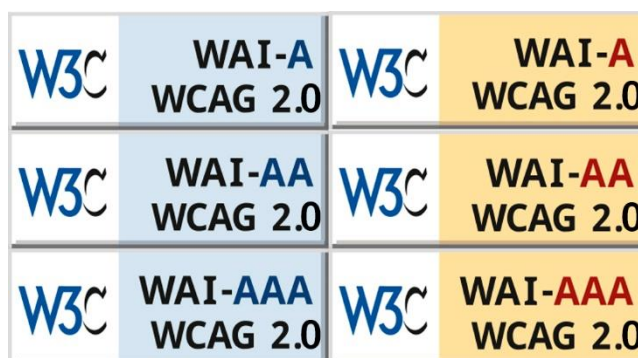


Figura 13. Logos WCAG 2.0. Fuente: W3C (Web Accessibility Initiative)

Además las WCAG 2.0 especifican:

Páginas completas: Los niveles de conformidad deben aplicarse a la página web completa.

Procesos completos: Todas las páginas han de cumplir con el nivel especificado o uno superior para lograr un nivel de conformidad.

Uso exclusivo de tecnologías de modo compatible con la accesibilidad: La información y las funcionalidades de la página deben ser compatibles con las tecnologías de accesibilidad.

Sin interferencia: No se debe impedir el acceso al contenido web a causa del uso de las tecnologías de accesibilidad.

4.2.1.3. WCAG 2.1

Publicadas el 5 de agosto de 2018, es la última versión de la W3C. Está compuesta por 4 principios, 13 pautas y 78 criterios de conformidad. Como se ha visto en las WCAG 2.0, cada principio tiene varias pautas o directrices. En el caso de la WCAG 2.1 ni las pautas ni los niveles de adecuación (Figura 14) cambian significativamente con respecto a su predecesora.

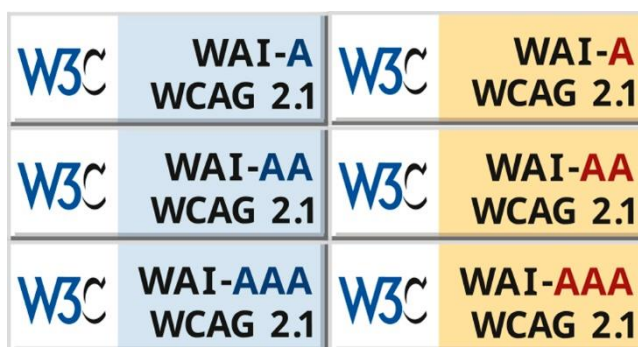


Figura 14. Logos WCAG 2.1. Fuente: W3C (Web Accessibility Initiative)

Principios WCAG 2.1:

Principio 1. Perceptibilidad: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse a los usuarios de la manera en que puedan percibirlos.

Principio 2. Operabilidad: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

Principio 3. Comprensibilidad: La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

Principio 4. Robustez: El contenido debe ser lo suficientemente robusto como para confiarse en su interpretación por parte de una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías asistidas.

Los criterios de conformidad son similares a la WCAG 2.0, pero WCAG 2.1 incluye nuevos criterios de cumplimiento. Las pautas de accesibilidad WCAG 2.1 tienen como objetivo mejorar la guía de accesibilidad para tres grupos: usuarios con discapacidades cognitivas o de aprendizaje, usuarios con alguna discapacidad visual y usuarios de accesibilidad móvil. WCAG 2.1 se basa en WCAG 2.0, por lo que si se cumplen los criterios de WCAG 2.0 se podrá actualizar a la siguiente versión.

4.2.2. Pautas de accesibilidad para herramientas de autor (ATAG)

Las pautas ATAG indican cómo hacer que las herramientas de creación de contenido web sean más accesibles para las personas con alguna discapacidad. Para ello se facilita a los autores una serie de pautas para que posteriormente los usuarios puedan manejar o añadir contenido (blog, redes sociales, etc.) de una manera óptima y eficaz. “Estas herramientas abarcan los procesadores de textos, los gestores de bases de datos, los programas de edición de vídeo, etc.” (Iberdrola, s.f.).

4.2.3. Accesibilidad de los agentes de usuario (UAAG)

Son un conjunto de pautas destinadas al desarrollo de programas destinados a interactuar con el contenido web como: navegadores, reproductores multimedia, lectores de pantalla, extensiones de los navegadores y otras aplicaciones.

4.2.4. Aplicaciones de Internet Enriquecidas Accesibles (WAI-ARIA)

ARIA es una iniciativa del W3C que tiene como fin hacer accesibles contenidos y aplicaciones web, especialmente la mejora de los elementos dinámicos de las interfaces desarrolladas en: HTML, JavaScript, AJAX y otras tecnologías.

4.2.5. Sección 508

Es la norma de los EEUU que define que cualquier producto debe cumplir con ciertas funciones que posibiliten el acceso a cualquier persona independientemente de sus condiciones.

4.3. MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

Existen infinidad de herramientas para la evaluación automática del nivel de accesibilidad de una página web. Son herramientas útiles y prácticas que sirven de ayuda para que el desarrollador web pueda corregir o implementar cualquier tipo de

mejora que le sea indicada. A pesar de todas las ventajas que nos puedan ofrecer, existen diversas funciones que no son capaces de analizar como: el texto alternativo de las imágenes, las transcripciones, etc. Para ello tendremos que hacer uso de la evaluación manual, como aconsejan en el W3C. La evaluación manual consiste en hacer uso de las diferentes herramientas de apoyo, o comprobar parte del código al que no consiguen llegar las herramientas automáticas.

Hay cientos de validadores o herramientas de comprobación automática para infinidad de funciones, entre las que podemos destacar:

- Herramientas de comprobación de adecuación a los estándares.
- Herramientas de comprobación para dispositivos móviles.
- Herramientas para la validación de WCAG 1.0 y WCAG 2.0.
- Herramientas para desarrolladores.
- Herramientas de comprobación en base a otras normas:

Cada herramienta puede estar disponible: de forma online, en extensión para el navegador, para el dispositivo móvil, para uso local, etc. Gran parte de estas herramientas las podemos encontrar en la página oficial de la W3C¹ o en el blog ‘Usable y accesible’² creado por Olga Carreras Montoto, profesora de universidad que ha estado implicada en numerosos cursos y ponencias relacionadas con la accesibilidad y usabilidad web.

4.3.1. Herramientas de evaluación automática.

Actualmente nos encontramos con una gran cantidad de validadores de accesibilidad web automáticos, que cuentan con el aval de WAI (Web Accessibility Initiative). Los validadores que más se están utilizando son Wave y TAW, que han sido los más referenciados en trabajos de investigación, (Gil, et al., 2019).

“en el proceso de evaluación de accesibilidad no es suficiente utilizar un solo validador, debido a que ninguno incluye todos los criterios, mecanismos de visualización y características para hacer un completo análisis de accesibilidad” (Gil, et al., 2019).

Algunas de las herramientas automáticas más destacadas son:

TAW

La herramienta TAW, desarrollada por la Fundación CTIC, es una de las herramientas más empleadas de habla hispana, contando con más de 15 años de experiencia (Taw, s.f.). La herramienta comprueba automáticamente los distintos aspectos del sitio web de forma online o a través de su página web. Toma como referencia las pautas de accesibilidad de WCAG 2.0, comprobando los puntos de verificación 1 (A), 2 (AA) y 3 (AAA). Puede ser empleada tanto por usuarios sin experiencia como por profesionales. Además, al realizar el análisis de la web la aplicación da una serie de recomendaciones para tener en cuenta en la comprobación manual.

HERA

¹ Enlace de la lista de herramientas propuestas por la W3C: <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>

² Enlace con la lista de herramientas de accesibilidad y usabilidad web recogidas por Olga Carreras Montoto: https://www.usableyaccesible.com/recurso_misvalidadores.php#accesibilidadotros

Es una utilidad disponible tanto de forma online como en extensión para el navegador Mozilla Firefox en su versión más avanzada: HERA-FFX. HERA revisa la página web de acuerdo con las recomendaciones de las directrices WCAG 1.0, en cambio la versión para Firefox valida la página web según las WCAG 2.0. La herramienta está disponible en la página web oficial de la Fundación SIDAR.

SortSite:

Valora a través de un porcentaje los problemas que tiene un sitio web como: la compatibilidad, la accesibilidad, la normativa, los errores, la usabilidad, etc. La herramienta tiene en cuenta las pautas WCAG 2.0 y la Sección 508 de los EEUU.

Achecker:

Esta herramienta determina los problemas conocidos que puede presentar una página web, los problemas probables, los problemas potenciales y la validación HTML y CSS del sitio web. El validador muestra cada parte del código que puede ser corregida. Además, esta herramienta permite descargar la evaluación en distintos formatos.

Wave:

Esta herramienta verifica la cantidad de errores, elementos estructurales, ARIA y HTML de un sitio web. Es posible analizar el sitio habilitando o deshabilitando los elementos de contraste y los estilos. También nos muestra una lista con cada elemento analizado, su grado de importancia, corrección y significado. Además, permite visualizar dónde está situado cada uno de los elementos corregidos.

W3C Markup Validation Service:

La W3C proporciona un servicio en línea gratuito de validación de código HTML, que comprueba si cumple las gramáticas propuestas por el W3C y otros estándares HTML (XHTML, XML, MathML). Para comprobar hojas de estilo CSS existe la herramienta la W3C dispone de 'CSS Validation Service'. Además de la versión en línea existe una versión descargable.

4.3.2. Test de accesibilidad web

Otro método de evaluación consiste en realizar una prueba a un grupo de usuarios con diferentes perfiles en un laboratorio de evaluación (Figura 15).

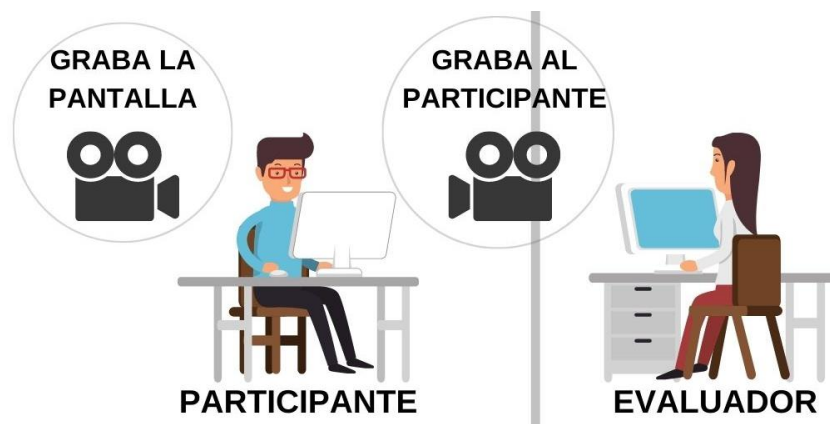


Figura 15. Laboratorio para hacer test de accesibilidad y usabilidad. Fuente: Elaboración propia

El sujeto se sitúa en una sala con dos o más videocámaras especializadas que analizan el comportamiento del usuario. Tanto el voluntario como el evaluador se sitúan en estancias diferentes separadas por un vidrio de visión unilateral (Cámara de Gesell) para no interferir en la prueba. El evaluador dispone de varias pantallas y un software que analiza y registra el comportamiento del usuario.

CAPÍTULO 5

DESARROLLO EMPÍRICO

5.1. METODOLOGÍA

Es imprescindible conocer de cerca la perspectiva del usuario, para localizar otros problemas de accesibilidad que las herramientas manuales o automáticas no son capaces de encontrar o percibir. Para desarrollar este apartado se han recogido las diferentes experiencias que han tenido en internet distintas personas con deficiencia visual.

Para llevar a cabo la recopilación de la información se ha realizado un cuestionario para comprender y estudiar aquellos problemas que tienen a la hora de acceder a la web. El cuestionario se ha realizado a través de una entrevista personal, con motivo de facilitar el proceso a las personas con serias dificultades visuales.

El estudio pretende dar a conocer aquellos problemas a los que se tienen que enfrentar las personas con discapacidad visual, además de informar acerca de los sitios web mejor valorados por los usuarios. Para poder comprobar algunas de las páginas web que mencionan las personas entrevistadas, se harán ciertas comprobaciones con la herramienta automática TAW, acompañada de un análisis manual realizado a través de la guía '*Easy Checks*' o comprobaciones sencillas ofrecidas por el W3C.

A través del cuestionario se ha recopilado información sobre 11 personas con diferentes tipos de patologías visuales. El cuestionario cuenta con 7 apartados que se desganan y analizan en el siguiente apartado. Los apartados son:

1. Recopilación de información sobre: su situación personal, patologías y pertenencia a alguna asociación de apoyo a personas con discapacidad visual.
2. Recopilación de información sobre los dispositivos de ayuda para acceder a la web.
3. Recopilación de información del usuario acerca del uso que hace de internet, los problemas de acceso y el uso de los dispositivos para acceder a la web.
4. Recopilación de información acerca del acceso al comercio electrónico.
5. Recopilación de información acerca del acceso al contenido multimedia.
6. Recopilación de información acerca del usuario como desarrollador de contenido web.
7. Pregunta final (bola de nieve):

La pregunta final se basa en el método de muestreo de bola de nieve, que consiste en pedir ayuda al sujeto entrevistado para identificar a otras personas con rasgos similares dentro de su círculo de conocidos, amigos o familiares para

poder ampliar la muestra de personas que entrevistar. Gracias a este método se ha podido incluir a cinco personas más en el estudio.

5.2. DATOS GENERALES DE LA MUESTRA

El estudio realizado cuenta con la participación de once usuarios anónimos, entre los que se dividen en:

Edad: 6 usuarios entre los 20-30 años, 3 usuarios entre los 30-40 años y 2 usuarios de más de 60 años.

Sexo: 6 personas del sexo femenino y 5 personas del sexo masculino.

Residencia: 7 usuarios son de Cantabria, 1 de Asturias y 1 de Madrid.

Estudios: 3 Graduados, 3 CF³ de Grado Superior, 2 de Máster, 1 Doctorado, 1 CF de Grado Medio y 1 de Educación Secundaria.

Situación laboral: 5 trabajan, 4 no trabajan y 2 están jubilados.

Déficit visual: 3 usuarios con ceguera, 4 con baja visión y 3 personas con un diagnóstico leve entre las que se incluye 1 usuario con daltonismo.

5.3. ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO

Para llevar a cabo el análisis ha sido pertinente diferenciar entre los usuarios clasificándolos según su grado de déficit visual, ya que a pesar de tener alguna similitud existen grandes diferencias con respecto a los dispositivos de ayuda que utilizan, o los problemas que pueden tener a la hora de acceder a la web. Por lo tanto la división se efectuará según el déficit visual en tres grupos: ceguera parcial, baja visión y patologías leves, entre las que incluiremos a un usuario con daltonismo.

5.3.1. Personas con ceguera parcial

Datos personales acerca de los tres usuarios:

Edad: Dos usuarios entre 30-40 años y un usuario con más de 60 años.

Sexo: Dos mujeres y un varón.

Residencia: Cantabria

Estudios: Dos graduados y un sujeto con CF de Grado Superior.

Situación laboral: 2 jubilados y un sujeto no trabaja.

Entre aquellos encuestados, los tres certifican tener una ceguera parcial. Entre cada uno de ellos encontramos diferentes patologías que han causado su ceguera paulatinamente, entre ellas: atrofia óptica, degeneración macular, miopía magna, astigmatismo, desprendimiento de retina, microftalmia y retinosis pigmentaria. En todos los casos el porcentaje de discapacidad supera el 75%, siendo capaces de percibir bultos, luces y ciertos contornos.

Con respecto a las organizaciones o asociaciones de ayuda a personas con discapacidad, todos ellos son afiliados a la ONCE. Para poder tener una serie de ventajas o derechos en la organización es necesario afiliarse, según la ONCE (s.f.). A

³ CF: Hace referencia a Ciclo Formativo.

todos ellos se les facilitó el software *ZoomText* (magnificador y lector de pantalla). A uno se le proporcionó el lector de pantalla *Jaws*, software que era de pago pero actualmente es gratuito. Dos de los encuestados recibieron becas para el estudio y ayudas para la inserción laboral por parte de la organización.

5.3.1.1. Dispositivos o tecnología de asistencia empleados para acceder a la web por personas con ceguera parcial.

Cabe destacar que los usuarios tuvieron en sus inicios baja visión, por lo que comenzaron empleando dispositivos y software de ayuda visual. Al tener una ceguera parcial han dejado de emplear ciertas tecnologías de apoyo, por lo que solamente se describirán aquellas opciones que actualmente emplean. Entre todos emplean software de lectura o sintetizadores de voz: audiolibros, lectores de pantalla y el reconocimiento de voz. Sólo uno de los sujetos empleó la línea de braille cuando trabajaba, pero actualmente ninguno utiliza el braille para el acceso a internet, ya que consideran que con: los sintetizadores de voz, el reconocimiento de voz y la tecla tabulador tienen más que suficiente. Como sintetizador destacan *Voice Over* para dispositivos iPhone, que es una app multifunción para personas con baja visión o ceguera. La aplicación tiene numerosas ventajas para este tipo de usuarios, entre las que destaca la función de reconocimiento y descripción de imágenes o de texto, a través de la inteligencia artificial. Los usuarios tienen una amplia experiencia con estas tecnologías de ayuda ya que llevan varios años empleándolas.

La diferencia de edad se hace notoria en el uso de internet. Mientras que los dos usuarios de entre 30 – 40 años suele frecuentar una amplia gama de categorías como: compras, entretenimiento, cultura, noticias, redes sociales, etc., la persona que supera los 60 años solamente accede a las noticias de actualidad y páginas relacionadas con el ámbito de la cultura. Por otra parte, se les preguntó acerca de su experiencia o manejo con el software de ayuda, respondiendo los dos usuarios con menor edad que tenían un buen nivel; siendo la persona con mayor edad la que consideraba que tenía menos experiencia.

Otro de los factores determinantes fue la influencia del nivel de estudios. Los dos usuarios graduados optaron a trabajos de mayor cualificación, y por ende manejaron más dispositivos y tecnologías de ayuda, teniendo más facilidad a la hora de desenvolverse en el acceso a internet. En cambio la persona con un CF de Grado Superior optó a un trabajo que no tenía relación con el ámbito de la informática, que junto con la edad han hecho mella en su capacidad de acceso a la red.

El dispositivo más empleado por los usuarios es el smartphone, en concreto el iPhone del cual tienen muy buena experiencia por su sistema operativo iOS, a pesar de que la persona más longeva asumía que tenía que adaptarse al sistema, debido a que antes utilizaba *TalkBack*, lector de pantalla de Android. Otros dispositivos móviles empleados son: el *smartwatch* o reloj inteligente y el asistente de voz *Google Home*. Por otro lado, el uso del ordenador por parte de los usuarios es casi nulo o inexistente debido a que los dispositivos móviles, según los usuarios, ofrecen: comodidad, rapidez e incluyen todo lo necesario para acceder a internet. Al emplear iPhone todos ellos usan el navegador Safari, siendo uno de ellos quién también utiliza Google Chrome.

5.3.1.2. Problemas y mejoras de accesibilidad web según los usuarios con ceguera parcial.

A continuación, en la Tabla 4, se exponen aquellos problemas o mejoras en accesibilidad web sobre la experiencia de los tres usuarios con ceguera.

Tabla 4. Problemas de acceso web y mejoras implementadas según los usuarios con ceguera parcial. Fuente: Elaboración propia.

PROBLEMAS O BARRERAS DE ACCESO	<p>Acceso inviable del teclado.</p> <p>Banners⁴.</p> <p>Pop-ups o ventanas emergentes⁵.</p> <p>Captchas⁶.</p> <p>Complejidad de la página</p> <p>Información no etiquetada: Gráficos, botones, menús, etc.</p> <p>Tiempo de respuesta corto: Suele deberse a la limitación temporal para rellenar formularios.</p>
PROBLEMAS CON PÁGINAS ESPECÍFICAS	<p>Curso online de la Cruz Roja con un material inaccesible para personas con ceguera.</p> <p>El Instituto de Igualdad de la mujer de la UNED, que posteriormente ha sido mejorado para el acceso de personas invidentes.</p>
PROBLEMAS CON LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	<p>Página oficial del Ministerio de Justicia: En uno de los casos ha resultado imposible inscribir a su hijo en el registro, teniendo que acudir a terceras personas.</p> <p>Problemas en las páginas de la administración pública a la hora de rellenar formularios debido a: un tiempo limitado a la hora de rellenar campos, no encontrar la casilla de 'aceptar condiciones' y tener dificultades para desplegar un calendario.</p>

⁴ Banner: Formato publicitario que capta la atención del usuario.

⁵ Pop-ups o ventanas emergentes: Elementos que se superponen a la página web. Suele ser contenido publicitario,

⁶ Captchas: Imágenes con letras o números que el usuario debe identificar y completar en un recuadro para verificar que es un humano y no un ordenador.

<p>PROBLEMAS DE ACCESO DESDE EL SMARTPHONE</p>	<p>La app 'Radar COVID' del Gobierno de España: La casilla para aceptar los términos y condiciones no está bien etiquetada (Figura 16), por lo que no se puede clicar y acceder a la aplicación. En el artículo 'Excluidos del radar' redactado por Nuria del Saz (2020) para el periódico elDiario.es, se recopilan numerosas quejas de distintos usuarios con ceguera respecto a la app.</p> <div data-bbox="667 427 1187 913" data-label="Image"> </div> <p><i>Figura 16. Casilla de aceptación de política de privacidad y condiciones de uso de la aplicación 'Radar COVID'. Fuente: Aplicación Radar COVID</i></p>
<p>CARACTERÍSTICAS PARA UN CORRECTO ACCESO⁷</p>	<p>Etiquetado de botones y gráficos.</p> <p>Descripciones de imágenes, botones y casillas.</p> <p>Menús de navegación más sencillos.</p> <p>Eliminación de Captchas: Son inaccesibles a pesar de que existan opciones de audio descriptivo, que suele ser de mala calidad e incomprensible.</p> <p><i>Pop-ups</i> o ventanas emergentes: Para los usuarios con ceguera es un impedimento para navegar ya que muchas veces no pueden cerrar el elemento publicitario, imposibilitando la navegación en la página web.</p>
<p>SITIOS WEB MÁS ACCESIBLES</p>	<p>Redes sociales: como Facebook e Instagram que describen lo que aparece en las imágenes de forma automática con inteligencia artificial.</p> <p>La página web de la ONCE como referente.</p> <p>Servicios de Google: entre los que se destaca YouTube.</p> <p>Amazon como plataforma de compra “<i>muy accesible</i>” según dos de los usuarios.</p> <p>Mayor satisfacción con las páginas de los organismos públicos, en comparación con las de las empresas privadas.</p>

⁷ Algunas de las características sobre accesibilidad web que los usuarios consideran necesarias para poder navegar.

5.3.1.3. Conocimiento sobre las obligaciones o la normativa en materia de accesibilidad web por personas con ceguera parcial.

Sólo dos de los encuestados conocen las obligaciones o la normativa que deben de cumplir las administraciones públicas o privadas, siendo la persona de más edad la que desconoce sobre el tema de accesibilidad web. Dos de ellos suelen realizar reclamaciones a las empresas o administraciones responsables para que la página web pertinente sea accesible al público con deficiencia visual.

5.3.1.4. Accesibilidad al comercio electrónico por personas con ceguera parcial.

La persona de mayor edad es la única que no realiza compras vía *e-commerce* o comercio electrónico. Los otros dos sujetos destacan:

- Amazon: Por su gran facilidad de compra y accesibilidad.
- Desigual: Página de ropa y accesorios que proporciona una descripción detallada de todos sus productos.

Ninguno de los dos usuarios ha tenido problemas a la hora de realizar compras. Uno de ellos considera que como las tiendas online quieren realizar el mayor número de ventas, les conviene hacer que las páginas sean lo más accesibles posibles.

5.3.1.5. Influencia de la ceguera parcial en la creación o desarrollo de contenido web.

Ninguno de ellos ha sido desarrollador web. Solamente un usuario ha participado como tester o persona probadora de una página web.

5.3.2. Personas con baja visión

Datos personales acerca de los cinco usuarios:

Edad: Tres usuarios entre los 20 – 30 años, uno entre los 30 – 40 años y un sujeto con más de 60 años.

Sexo: Tres mujeres y dos varones.

Residencia: Cuatro son de Cantabria y un usuario es de Madrid.

Estudios: Dos con CF de Grado Superior, un doctorado, un graduado y un sujeto con un CF de Grado Medio.

Situación laboral: Cuatro trabajan y uno no.

Cuatro de los cinco usuarios sufren de retinosis pigmentaria y dos de ellos distrofia de conos y fotofobia. Otras de las patologías que padecen algunos de los miembros de este grupo son: catarata, maculopatía, nistagmus, miopía y astigmatismo. Su porcentaje de discapacidad varía desde un 33% hasta un 75%.

Dos de ellos son afiliados a la ONCE y han recibido ayudas respecto a dispositivos o tecnologías de asistencia como: configuración de dispositivos, tele lupa y *ZoomText*. Cabe destacar que uno de los afiliados tiene empleo gracias a la organización. Los otros dos sujetos son asociados y reciben algún curso de formación, pero no pueden acceder a todas la ventajas que se les ofrece a los afiliados. Una de las personas no pertenece

a ninguna organización u asociación de ayuda a personas con discapacidad visual, ya que no lo considera necesario con respecto a su situación actual de la vista.

5.3.2.1. Dispositivos o tecnología de asistencia empleados para acceder a la web por personas con baja visión.

Los dispositivos o tecnologías de asistencia más empleados por los usuarios con baja visión son: el zoom (ampliación de pantalla), audiolibros, configuración de accesibilidad del dispositivo y el reconocimiento de voz. Otras herramientas empleadas pero menos frecuentes son: lectores de pantalla, sintetizadores de voz y la Máquina Perkins. Todos los individuos llevaban empleando las tecnologías de ayuda desde hace más de un año. Los dos usuarios con más porcentaje de discapacidad tienen más experiencia con estas tecnologías, mientras que los otros sujetos consideran que todavía no tienen las nociones suficientes.

Una de las preguntas del cuestionario planteaba si alguno de ellos había dejado de utilizar algún dispositivo o programa informático de apoyo, informando sobre los siguientes software o dispositivos de ayuda:

- *Zoom Text*: El exceso de ampliación dejaba fuera información del campo visual, repercutiendo directamente en el uso del desplazamiento horizontal. Según el sujeto la aplicación generaba caos y desorden en cada página web que visitaba.
- *Jaws* (lector de pantalla): Uno de los usuarios probó el software, pero prefiere forzar la vista a escuchar la síntesis de voz. Según su punto de vista *“pasar de un proceso visual a sólo oído, a través de un sintetizador de voz, es un proceso muy complejo.”*
- Lupa o aumentador de pantalla: El sujeto sufrió desorientación y mareo. Prefiere emplear la opción de zoom de pantalla.

Las categorías de páginas web más frecuentadas por estos usuarios son: cultura, noticias, aprendizaje, compras, páginas en otros idiomas y redes sociales. Tres de los usuarios acceden a la categoría de ‘Ocio/entretenimiento’.

Los dos dispositivos más empleados por los usuarios son: el teléfono móvil y el ordenador. Además, tres usuarios usan la Tablet.

El navegador más empleado es Chrome, pero los usuarios no lo conciben como la mejor opción. Según algunos sujetos Firefox tiene una capa de personalización mayor, además notan una mayor fluidez y rapidez en la navegación. No obstante ninguno de los dos navegadores dispone de modo oscuro⁸, pero a pesar de ello Firefox permite cambiar los colores de la tipografía y del fondo.

5.3.2.2. Problemas y mejoras de accesibilidad web según los usuarios con baja visión.

⁸ El modo oscuro es un cambio en la paleta de colores del software hacia un fondo negro o gris y una tipografía blanca, reduciendo la fatiga visual.

Tabla 5. Problemas de acceso web y mejoras implementadas según usuarios con baja visión. Fuente: Elaboración propia.

PROBLEMAS O BARRERAS DE ACCESO	<p>Letras pequeñas: Algunos usuarios tienen que copiar la letra de la página y pegarla en un procesador de textos para ampliarla.</p> <p>Banners</p> <p>Pop ups o ventanas emergentes: Muy molestos a la hora de cerrarlos.</p> <p>Contraste y colores inadecuados: Como un fondo blanco brillante con letras grises.</p> <p>Captchas: Suelen ser muy problemáticas e incluso varios de los sujetos piden ayuda a terceras personas. A veces disponen de audio pero suele ser de mala calidad, no llegando a percibirlo.</p> <p>Solapamientos o desorden al aumentar el zoom de la página.</p> <p>Tiempo de respuesta corto al rellenar los campos de algún formulario.</p>
PROBLEMAS CON PÁGINAS ESPECÍFICAS	<p>Facebook: Al aumentar el tamaño con el zoom la información de los laterales desaparece.</p>
PROBLEMAS CON LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	<p>Según uno de los usuarios la página del SEPE (Servicio Público de Empleo Estatal) es caótica e inaccesible.</p> <p>Dos usuarios han tenido problemas con tiempos de respuesta cortos y Captchas de verificación en la página web del Ministerio de Justicia.</p> <p>La página del Ministerio de Educación tiene una letra muy pequeña. Al rellenar ciertos formularios o completar cierta documentación el proceso se hace interminable y tedioso, por lo que uno de los sujetos tiene que acudir a un tercero que le ayude.</p> <p>En la página web de la Universidad de Cantabria, uno de los usuarios se queja del número de pasos que hay que dar para encontrar cualquier información. Según el individuo se debería simplificar la página.</p>

CARACTERÍSTICAS PARA UN CORRECTO ACCESO ⁹	<p>Letra adecuada: amplia y visible a primera vista.</p> <p>Correcta ampliación de pantalla a través del zoom (al menos hasta el 200% de ampliación) sin que se desconfigure el formato.</p> <p>Más tiempo para rellenar los formularios.</p> <p>Permitir cambiar el color del fondo y de la letra.</p> <p>Proporcionar información clara para acceder rápidamente.</p> <p>Que las páginas web dispongan de un reproductor para escuchar la información.</p> <p>Disponer de la información relevante en el centro de la web para evitar desplazamientos innecesarios de la vista.</p>
SITIOS WEB MÁS ACCESIBLES	<p><i>“elDiario.es ha renovado su página web y actualmente es más accesible y un claro referente”</i>, según uno de los usuarios.</p> <p>Portaento.com de INSERTA.</p> <p>Páginas deportivas como: Marca o Sport.</p> <p>Páginas de difusión científica como: Research Gate y Dialnet.</p> <p>La Agencia de Desarrollo del Ayuntamiento de Santander.</p> <p>Aquellos sitios web que vengan acompañados de gráficos para conocer la información de un vistazo.</p>

5.3.2.3. Conocimiento sobre las obligaciones o la normativa en materia de accesibilidad web por personas con baja visión.

Sólo dos de ellos tienen cierto conocimiento acerca de la normativa que han de aplicar las administraciones públicas o privadas en sus páginas web.

5.3.2.4. Accesibilidad al comercio electrónico por personas con baja visión.

Tres usuarios compran en Amazon y su satisfacción a la hora de acceder a la página es muy positiva, sin tener ningún tipo de problema. Los otros dos no compran en esta página debido a otros motivos no relacionados con la discapacidad visual.

Otras de las páginas que se mencionan son: Alsa y Decathlon, cuya satisfacción es realmente buena.

5.3.2.5. Accesibilidad al contenido visual por personas con baja visión.

Todos ellos reclaman una forma más sencilla de configurar los subtítulos para ampliar el tamaño de letra y cambiar el contraste y el color. Por otro lado, uno de los usuarios se queja de que al configurar las letras en otros colores que no sean el blanco, como el amarillo o el magenta, los subtítulos resultan chillones y cansados de ver. A su vez, la totalidad de los encuestados advierte que la gran velocidad a la que van los subtítulos, no les permite leerlos correctamente.

⁹ Algunas de las características sobre accesibilidad web que los usuarios consideran necesarias para poder navegar.

Otro de los usuarios informa que los subtítulos generados automáticamente en Facebook deberían de disponer de alguna opción personalizable.

5.3.2.6. Influencia de la baja visión en la creación o desarrollo de contenido web.

Dos de los sujetos han desarrollado alguna página web. Para realizarlas han tenido en cuenta a las personas con discapacidad visual, implementado las siguientes mejoras:

- Tipografía con un tamaño más grande.
- Aumento del contraste entre el fondo y la letra.
- Uso de gráficos claros y sencillos.
- Centralizar la información relevante.
- Evitar el desplazamiento horizontal al ampliar la página.
- Evitar colores chillones o agresivos.

5.3.3. Personas con patologías leves

Datos personales acerca de los tres usuarios:

Edad: De 20 a 30 años.

Sexo: Dos varones y una mujer.

Residencia: Dos son de Cantabria y uno es de Asturias.

Estudios: Dos con máster y uno con Educación Secundaria.

Situación laboral: Sólo uno de ellos trabaja.

Uno de ellos tiene daltonismo leve de los colores rojo-verde, aunque no se acuerda específicamente del nombre de su patología. Uno sufre de hipermetropía y astigmatismo. El último usuario ve en dos dimensiones pero no ha logrado identificar el nombre de su patología, que a pesar de su rareza no le ha supuesto ningún tipo de inconveniente para su vida diaria.

No tienen ningún porcentaje de discapacidad y ninguno pertenece a la ONCE.

5.3.3.1. Dispositivos o tecnología de asistencia empleados para acceder a la web por personas con patologías leves.

Ninguno de estos usuarios emplea dispositivos o tecnologías de asistencia, excepto el usuario daltónico que cambia la configuración de su videoconsola para adaptar los gráficos a su deficiencia visual.

Todos ellos acceden a todas las categorías descritas en el cuestionario: Ocio/entretenimiento, cultura, noticias, aprendizaje, compras, páginas en otros idiomas y redes sociales.

Los dispositivos más empleados por los usuarios son: el teléfono móvil y el ordenador. El navegador más utilizado es Chrome por su sencillez. Uno de ellos emplea el navegador Brave por motivos ajenos a su deficiencia visual.

5.3.3.2. Problemas y mejoras de accesibilidad web según los usuarios con patologías leves.

Los *pop-ups* o ventanas emergentes son el principal problema con el que se encuentran, ya que los consideran molestos y difícil de cerrar.

Para el usuario daltónico los banners le suelen resultar chillones y molestos, al ser publicidad que tiene como objetivo llamar la atención.

Respecto a las páginas específicas donde los individuos se han encontrado problemas de accesibilidad han sido:

- Duo Linguo: Página de aprendizaje de idiomas que muestra problemas de contraste al haber, en ciertos casos, poca diferencia entre el fondo y la tipografía.
- Aliexpress: Uso de colores chillones para los banners y ventanas emergentes, que resultan molestos y distraen la atención.
- Ministerio de Educación: Las letras pequeñas dificultan la lectura.

Según las características para un correcto acceso destacan:

- Permitir la opción del modo oscuro, como en Twitter y Facebook.
- Permitir cambiar el color de la letra y del fondo.
- El uso de colores no muy llamativos para no despistar.
- Mayor tamaño de las letras.

Ninguno de ellos conoce los derechos u obligaciones acerca de la accesibilidad web.

5.3.3.3. Accesibilidad al comercio electrónico por personas con patologías leves.

Los tres usuarios compran en Amazon, pero uno de ellos no ve correctamente la sección de la descripción de la ficha del producto, ya que tiene una tipografía pequeña.

Otras páginas de compra que frecuentan son: PC Componentes y Zaful que no les ha supuesto ningún problema.

5.3.3.4. Accesibilidad al contenido visual por personas con patologías leves.

Con respecto a los subtítulos dos de ellos informan que van a una velocidad excesiva y que la letra al ser blanca a veces se difumina con un fondo claro o blanco.

5.3.3.5. Influencia de las patologías leves en la creación o desarrollo de contenido web.

Dos de ellos han creado páginas web pero en ningún momento han pensado en aplicar pautas o facilidades de acceso web para personas con discapacidad visual.

5.4. ANÁLISIS MANUAL Y AUTOMÁTICO

Para poder llevar a cabo un análisis sobre las páginas más accesibles o problemáticas mencionadas en el cuestionario se procederá a analizar algunos de los sitios web a través de la evaluación manual, mediante las '*Easy Checks*' o comprobaciones sencillas

del W3C, y con la herramienta automática TAW, desarrollada por la Fundación CTIC. Según en W3C, a pesar de que las ‘*Easy Checks*’ ayudan a evaluar la accesibilidad de una forma simple y rápida, se necesita de una evaluación más sólida, como la heurística¹⁰, para evaluar una web.

5.4.1. Comprobación manual con ‘*Easy Checks*’ de W3C

Para poder realizar las comprobaciones la W3C recomienda descargar la extensión para navegadores *Web Developer*, herramienta de desarrollo web. En la Tabla 6 se ofrece un breve resumen con los diez puntos sobre las comprobaciones que se deben de realizar.

Tabla 6. Resumen de las *Easy Checks* del W3C. Fuente: Elaboración propia.

Título de la página	Se muestra como título de la pestaña del navegador y es leída por los lectores de pantalla. Deben describir el contenido de la página de forma adecuada y breve.
Texto alternativo	Transmiten el propósito de las: imágenes, botones, ilustraciones, etc. Los lectores de pantalla leen su contenido alternativo. El texto debe ser funcional y transmitir una experiencia óptima. Para completar el análisis de este apartado se emplea la herramienta automática de accesibilidad <i>Wave</i> .
Encabezados	Deben de tener una jerarquía para que las personas que tengan algún tipo de deficiencia visual puedan desplazarse entre ellos.
Relación de contraste	Debe haber una relación de contraste ¹¹ entre el texto y el fondo, de al menos 4,5:1. Los navegadores deben permitir cambiar los colores del fondo y del texto. Para realizar esta comprobación se hará uso de la extensión para navegador <i>WCAG - Contrast Checker</i> y el programa <i>Colour Contrast Analyser</i> , herramientas mencionadas por el W3C.
Cambio del tamaño del texto o la página	Algunos usuarios necesitan ampliar el tamaño del texto o de la página para poder visualizar correctamente la información. La web debe permitir ampliar su contenido hasta un 200% sin que los elementos se corten o superpongan, evitando a su vez el incómodo desplazamiento horizontal ¹² . Para ampliar únicamente el texto se hace uso de la extensión para Google Chrome <i>Zoom Text Only</i> .

¹⁰ “La evaluación heurística consiste en examinar la calidad de uso de una interfaz por parte de varios evaluadores expertos, a partir del cumplimiento de unos principios reconocidos de usabilidad: los heurísticos” (Modroño, 2017).

¹¹ La relación de contraste indica la diferencia de luminosidad entre dos colores. Los resultados oscilan de 1:1 y hasta 21:1. A mayor número, mayor contraste.

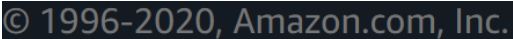

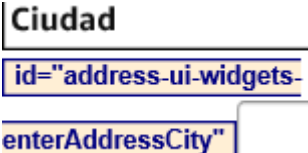
¹² El desplazamiento horizontal suele ubicarse en la zona inferior de una ventana o recuadro.

Acceso mediante teclado	Las personas con ceguera suelen depender del teclado para acceder a la información. Se debe garantizar que con la tecla 'tab' o tabulador el usuario pueda desplazarse correctamente por todos los elementos de la página en un orden lógico.
Formularios	Los formularios deben de disponer de etiquetado para conocer el campo de texto que se está rellenando. Los campos obligatorios se deben de indicar con un asterisco (*). Si se recibe algún error al realizar un formulario se debe de proporcionar instrucciones claras para corregirlos.
Contenido animado	Los usuarios deben de poder controlar el contenido en movimiento. Nunca deben de dificultar la experiencia del usuario.
Alternativas multimedia	Los controles del reproductor multimedia deben estar etiquetados y ser controlables desde el teclado. Los subtítulos deben identificar sonidos importantes de la escena y, si es posible, se debe de incluir una opción para la descripción de audio.
Estructura de la web	Las páginas con diferentes aspectos visuales (columnas, secciones, etc.) deben de tener un orden lógico para que aquellas personas con discapacidad puedan comprender el contenido de la web.

5.4.2. Diagnóstico manual con *Easy Checks*

Se han seleccionado cuatro páginas web para realizar el análisis manual. Para abarcar varias categorías se han escogido aquellas páginas más mencionadas durante el cuestionario: Amazon (compras), Facebook (redes sociales), Ministerio de Educación (administración pública) y elDiario.es (noticias).

Para evaluar los sitios web se realiza una puntuación sobre 10 de cada página, coincidiendo con el número de comprobaciones de los *Easy Checks*. Cada apartado suma o resta como máximo un punto dependiendo de los 'ticks' (+1) o cruces azules (-1). Si existe un empate entre ticks y cruces no habrá puntuación. La puntuación no estará en ningún caso por debajo de cero, a pesar de que resten los puntos negativos.

AMAZON (NOTA: 5/10)	
COMPROBACIONES	RESULTADOS
Título de la página	<input checked="" type="checkbox"/> Sin problemas.
Texto alternativo	<input checked="" type="checkbox"/> No existen problemas destacables. <input checked="" type="checkbox"/> La herramienta Wave apenas notifica errores. En algunos casos el texto alternativo es excesivamente descriptivo y repite lo que ya se menciona en el título que acompaña a la imagen.
Encabezados	<input checked="" type="checkbox"/> La página no dispone de un encabezado de primer nivel. <input checked="" type="checkbox"/> Se deberían mejorar el orden de las jerarquías.
Relación de contraste	<input checked="" type="checkbox"/> El contraste cumple con casi todos los criterios de cumplimiento de las pautas WCAG 2.1. Existen errores poco relevantes que no condicionan la experiencia del usuario, como se muestra en la Figura 17.  <i>Figura 17. Copyright de Amazon. Fuente: Amazon.</i>
Tamaño de texto/página	<input checked="" type="checkbox"/> Al aumentar el tamaño de la página el texto se corta y es necesario emplear el desplazamiento horizontal. <input checked="" type="checkbox"/> Al aumentar el tamaño de letra la página se desordena y los elementos se superponen o se cortan (Figura 18).  <i>Figura 18. Cambio del tamaño de texto en Amazon. Fuente: Amazon.</i>
Acceso mediante teclado	<input checked="" type="checkbox"/> Sin problemas.
Formularios	<input checked="" type="checkbox"/> Se puede acceder mediante la tecla <i>tab</i> sin problemas. <input checked="" type="checkbox"/> Las etiquetas aparecen en inglés cuando la página es Amazon España (Figura 19).  <i>Figura 19. Etiquetas en inglés en formulario de Amazon. Fuente: Amazon.</i>
Contenido animado	<input checked="" type="checkbox"/> El usuario puede controlar el contenido.
Alternativas multimedia	<input checked="" type="checkbox"/> Los vídeos de la página, al ser promocionales, incluyen subtítulos claros y grandes.
Estructura de la web	<input checked="" type="checkbox"/> Todo aparece de forma clara y estructurada.

FACEBOOK (NOTA: 3/10)	
COMPROBACIONES	RESULTADOS
Título de la página	✓ Sin problemas.
Texto alternativo	<p>✓ Facebook emplea texto alternativo automático, que utiliza tecnología de reconocimiento de imagen y texto (Figura 20).</p>  <p>Figura 20. Texto alternativo automático de Facebook. Fuente: Facebook.</p>
Encabezados	<p>✗ Los encabezados no se corresponden con el apartado visual de la página.</p> <p>✗ Falta un encabezado.</p>
Relación de contraste	<p>✓ Permite habilitar un modo oscuro.</p> <p>✓ El contraste de la página es adecuado.</p>
Tamaño del texto/página	✗ Al aumentar el zoom la zona de los laterales desaparece (Figura 21).

✓ Al aumentar solamente la letra no se perciben tantos problemas.



Figura 21. Página de Facebook se modifica al aumentar el zoom.
Fuente: Elaboración propia.

Acceso mediante teclado	✓ Sin problemas.
Formularios	No se ha podido comprobar
Contenido animado	✓ Los vídeos, a pesar de que se inicien automáticamente, se pueden parar.
Alternativas multimedia	✗ Subtítulos no configurables.
Estructura de la web	✗ Información desorganizada y títulos poco claros.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (NOTA: 6/10)	
COMPROBACIONES	RESULTADOS
Título de la página	✓ Sin problemas.
Texto alternativo	✓ Sin problemas. La herramienta Wave no notifica ningún error por falta de texto alternativo.
Encabezados	✗ El contenido no está bien estructurado ya que faltan muchos encabezados.
Relación de contraste	✓ Sin problemas.
Tamaño del texto/página	✓ Al ampliar con el zoom la página tiene un buen comportamiento.

	<p>✗ Al ampliar el tipo de letra de la página, algunos elementos se solapan y se requiere de desplazamiento horizontal.</p>
Acceso mediante teclado	<p>✓ La página funciona correctamente con el tabulador.</p> <p>✗ Al pasar con el tabulador por la sección 'Actualidad del Ministerio' la información no se enfoca o destaca.</p>
Formularios	<p>✓ Sin problemas.</p>
Contenido animado	<p>✓ En la página principal aparece un slider que puede controlarse.</p>
Alternativas multimedia	<p>✓ Los vídeos están enlazados con la plataforma YouTube que ofrece buenos resultados de configuración de subtítulos.</p>
Estructura de la web	<p>✓ Sin problemas.</p>































ELDIARIO.ES (NOTA: 1/10)	
COMPROBACIONES	RESULTADOS
Título de la página	<p>✓ Sin problemas.</p>
Texto alternativo	<p>✗ Las imágenes de la página principal no disponen de apenas texto alternativo.</p> <p>✓ Dentro de cada noticia aparecen las imágenes etiquetadas de forma simple y adecuada.</p>
Encabezados	<p>✗ Faltan varios encabezados.</p>
Relación de contraste	<p>✓ Es la que mejor contraste ofrece de las analizadas.</p>
Tamaño del texto/página	<p>✓ Al ampliar con el zoom la página tiene un buen comportamiento.</p> <p>✗ El problema de la página es que hay una descompensación entre las tipografías, a veces muy grandes y otras muy pequeñas, repercutiendo negativamente al ampliar el tamaño del texto.</p>
Acceso mediante teclado	<p>✓ La página funciona correctamente con el tabulador.</p> <p>✗ Al faltar texto alternativo en las imágenes de la página principal no se puede conocer el contenido informativo.</p>
Formularios	<p>✓ Desplazamiento correcto mediante el tabulador.</p> <p>✗ Etiquetas en inglés.</p>
Contenido animado	<p>✗ Los banners publicitarios de los laterales están animados y el usuario no puede controlarlos.</p> <p>✗ Algunos de los banners parpadean más de tres veces en un segundo, pudiendo llegar a ser perjudicial para las personas con epilepsia fotosensitiva.</p>

Alternativas multimedia	 Subtítulos no configurables.
Estructura de la web	 Sin problemas.

5.4.3. Diagnóstico automático con la herramienta TAW

Para realizar el diagnóstico automático se ha empleado la herramienta TAW que se encarga de analizar la página web correspondiente para comprobar si cumple con las pautas WCAG 2.0, analizando sus cuatro principios: perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez. Facebook no se puede analizar ya que la TAW no permite iniciar sesión en la red social.

Tabla 7. Análisis automático con la herramienta TAW. Fuente: Elaboración propia.

	MINISTERIO DE EDUCACIÓN	AMAZON	ELDIARIO.ES
PROBLEMAS	 34 Problemas en 3 criterios de éxito Son necesarias correcciones  Perceptible 0  Operable 1  Comprensible 0  Robusto 33	 85 Problemas en 6 criterios de éxito Son necesarias correcciones  Perceptible 44  Operable 16  Comprensible 1  Robusto 24	 153 Problemas en 8 criterios de éxito Son necesarias correcciones  Perceptible 25  Operable 108  Comprensible 4  Robusto 16
ADVERTENCIAS	 96 Advertencias en 10 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente  Perceptible 64  Operable 26  Comprensible 6  Robusto 0	 333 Advertencias en 12 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente  Perceptible 222  Operable 55  Comprensible 24  Robusto 32	 886 Advertencias en 12 criterios de éxito Es necesario revisar manualmente  Perceptible 195  Operable 152  Comprensible 12  Robusto 527

5.5. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Comparando las respuestas del cuestionario con el diagnóstico manual, se han podido obtener algunos resultados similares de aquellos errores o aciertos que pueden presentar las páginas web analizadas. Las coincidencias se encuentran en Tabla 8.

El Ministerio de Educación tiene el mejor resultado en el diagnóstico manual, que difiere de varias de las experiencias de los usuarios. Esto se puede deber a que pueden existir ciertos procedimientos complejos a los que no ha podido llegar el análisis manual y automático. Por eso es necesario conocer la experiencia del usuario, para comprender aquellos errores que no son capaces de diagnosticar otras herramientas. Otra de las páginas que no se corresponde con los resultados es elDiario.es, que es la página con los resultados más negativos de toda la comparativa. A pesar de la buena valoración por parte de uno de los usuarios con baja visión, la página muestra varios problemas tanto en el diagnóstico manual como en el automático. En este caso a pesar de que la

experiencia del encuestado fuese positiva, su diagnóstico puede ser menos crítico y exigente.

	Amazon	Facebook	Ministerio de Educación	eIDiario.es
Errores	Ciertas secciones tienen una letra muy pequeña. Al ampliar el tipo de letra ciertos elementos se solapan y cortan.	Al aumentar el zoom los laterales desaparecen. Subtítulos no personalizables.	Tamaño de texto da problemas al ampliarlo.	
Aciertos	Claridad y manejabilidad de la página.	Texto alternativo automático. Cambio de contraste con el modo oscuro.		Estructura clara de la web.

Tabla 8. Similitud de problemas comparando la experiencia de los usuarios y el diagnóstico manual. Fuente: Elaboración propia.

Los diagnósticos manuales y automáticos son fieles entre sí, ya que la valoración es relativamente mejor cuando existen un menor número de problemas:

- Ministerio de Educación: Nota: 6/10. 34 problemas.
- Amazon: Nota: 5/10. 85 problemas.
- eIDiario.es: Nota: 1/10. 153 problemas.

Como conclusión principal de este apartado se puede confirmar que para que una página web sea accesible, además de tener en cuenta las valoraciones realizadas por el diagnóstico manual y automático, se debe de tener como consideración principal la figura del tester o probador de la página web, que representa al usuario final. El tester puede notificar ciertos errores que otras herramientas no alcanzan a comprobar. Cuanto más variado sea el perfil del tester, mayor número de errores serán corregidos, lo que se traduce en un mayor grado de accesibilidad y usabilidad.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIÓN

6.1. CONCLUSIONES

Como se ha podido comprobar a lo largo de los cuestionarios realizados, todavía existen barreras de accesibilidad web para las personas con discapacidad visual. A pesar de las mejoras y avances llevados a cabo en los últimos años, todavía existen factores negativos que dificultan o incluso imposibilitan el acceso a los sitios web. Algunos de los elementos más problemáticos señalados por los encuestados son: los pop-ups o ventanas emergentes, los Captchas, los tiempos de respuesta cortos, el tamaño de letra, el color y el contraste de la página.

Dar facilidades de personalización en un navegador o servicio web es esencial para generar una mayor satisfacción al usuario. Implementar opciones personalizables que permitan modificar: los colores de fondo y de texto, el tamaño de letra, los subtítulos de los vídeos, etc. deben ser tareas sencillas de localizar y configurar.

Las pautas WCAG, la evaluación manual y las herramientas de diagnóstico automático, centradas en corregir problemas de accesibilidad y usabilidad web, son necesarias para garantizar que cualquier persona, independientemente de sus limitaciones, pueda tener un acceso óptimo al contenido informativo que se le ofrece. A pesar de ello, no nos debemos olvidar del usuario final que es quién va a hacer uso de la página web. Incluir en la evaluación final a varios testers con diferentes tipos de discapacidad, sirven en su conjunto como herramienta de evaluación para diagnosticar aquellos problemas a los que no son capaces de alcanzar otros mecanismos.

Con respecto al comercio electrónico, cada vez son más las personas que realizan compras a través de internet en España, como se muestra en el apartado '*Accesibilidad web en la decisión de compra*'. Se estima que el 7,52% de la población española tiene algún tipo de discapacidad, por lo que se puede confirmar que ofrecer facilidades de accesibilidad en el *e-commerce* garantiza el acceso de diversidad de usuarios generando valor compartido entre el consumidor-empresario.

La edad y el nivel de estudios son dos de los factores determinantes en materia de accesibilidad web. Se debe de garantizar el acceso universal a internet informando a cualquier usuario, independientemente de su condición, sobre su importancia como herramienta que abarca cuantiosas gestiones administrativas, además de suponer uno de los principales útiles para ejercer el derecho a la información.

Dependiendo del grado de experiencia con la accesibilidad web, los desarrolladores pueden seguir ciertas indicaciones más simples o complejas para mejorar la accesibilidad y usabilidad del sitio web. Dentro de este trabajo se encuentran varias recomendaciones para tener en cuenta en la Tabla 2.

6.2. FUTURAS LÍNEAS DE DESARROLLO

Las posibles futuras líneas de desarrollo se dividen en tres planteamientos:

El primer planteamiento se basa en la posibilidad de realizar un estudio que analizara alguna alternativa a las Captchas, ya que suponen un impedimento de acceso para las personas ciegas y, en algunos casos, para las personas con baja visión.

El segundo planteamiento consiste en la ampliación de la muestra de las páginas analizadas, comparando distintas webs dentro de la misma categoría para realizar un análisis sobre aquellos sitios web con mejores condiciones de accesibilidad.

El tercer y último planteamiento tiene que ver con un desarrollo del cuestionario realizado, conociendo en mayor profundidad la valoración que le dan los usuarios a distintas páginas web según una serie de categorías como: la facilidad de uso, el contraste, el tamaño de letra, etc.

6.3. LIMITACIONES

La herramienta TAW no permite analizar aquellas páginas web que requieren de un log o registro, como Facebook e Instagram. A pesar de que el usuario se intente registrar, la herramienta no es capaz de acceder al sitio web, por lo que no se puede diagnosticar la web completa.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, C. y otros, 2020. W3C. [En línea]
Available at: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/#new-features-in-wcag-2-2>
[Último acceso: 27 Agosto 2020].

Barañano, A., s.f. Baja Visión. [En línea]
Available at: <http://www.baja-vision.org/patologias.htm>
[Último acceso: 11 Septiembre 2020].

Berners-Lee, T., s.f. W3C. [En línea]
Available at: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/es>
[Último acceso: 26 Septiembre 2020].

Boyd, K., 2019. American academy Of Ophthalmology. [En línea]
Available at: <https://www.aaof.org/salud-ocular/enfermedades/retinitis-pigmentaria>
[Último acceso: 11 Septiembre 2020].

Briz, J. P. T., 2013. Discapacidad y Universidad: análisis del nivel de accesibilidad de las páginas web de las universidades españolas. En: s.l.:s.n., pp. 8-9.

Discapnet, 2011. Accesibilidad de Plataformas de Compra Básica online, s.l.: s.n.

Europa Press, 2019. Europa Press. [En línea]
Available at: <https://www.europapress.es/epsocial/igualdad/noticia-cuantas-personas-discapacidad-hay-espana-20191201120635.html>
[Último acceso: 14 Septiembre 2020].

FOAL, s.f. FOAL. [En línea]
Available at: <https://www.foal.es/es/paginas/sobre-foal>
[Último acceso: 12 Septiembre 2020].

Gil, J. M., Rojas, L. L. & Morales, V. T., 2019. Proceso metodológico para el análisis comparativo de validadores automáticos de accesibilidad Web, Colombia: s.n.

GSA Government, 2020. Section508.gov. [En línea]
Available at: <https://www.section508.gov/manage/laws-and->

policies#:~:text=Section%20508%20of%20the%20Rehabilitation%20Act%20of%201973&text=Under%20Section%20508%2C%20agencies%20must,the%20access%20available%20to%20others.
[Último acceso: 20 Agosto 2020].

Henry, S. L. & Muncharaz, C., 2019. Novedades en WCAG 2.1. [En línea] Available at: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-21/es#135-identificaci%C3%B3n-del-prop%C3%B3sito-de-entrada-aa>
[Último acceso: 27 Agosto 2020].

Iberdrola, s.f. Iberdrola. [En línea] Available at: <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-accesibilidad-web>
[Último acceso: 28 Agosto 2020].

INE, 2008. INE. [En línea] Available at: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo1/I0/&file=01001.px#!tabs-tabla>
[Último acceso: 17 Septiembre 2020].

INE, 2019. Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares, s.l.: s.n.

Jacobs, I., 2004. W3C. [En línea] Available at: <https://www.w3c.es/Consortio/about-w3c.html#technology-head>
[Último acceso: 26 Agosto 2020].

Martínez, A. F., 2009. WUEP: Un Proceso de Evaluación de Usabilidad Web Integrado en el Desarrollo de Software Dirigido por Modelos. En: Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, pp. 61-71.

Mascaraque, E. S., 2009. La e-accesibilidad y la discapacidad visual en España. En: Alcalá: s.n., pp. 194-195.

Ministerio de Política Territorial y Función Pública, 2018. WCAG 2.1, Guía rápida de aplicación, s.l.: s.n.

Modroño, T., 2017. Blog Interactius. [En línea] Available at: [https://blog.interactius.com/metodolog%C3%ADas-de-ux-evaluaci%C3%B3n-heur%C3%ADstica-parte-i-b5d02b566987#:~:text=Una%20Evaluaci%C3%B3n%20Heur%C3%ADstica%20\(EH\)%20es,reconocidos%20de%20usabilidad%3A%20los%20heur%C3%ADsticos](https://blog.interactius.com/metodolog%C3%ADas-de-ux-evaluaci%C3%B3n-heur%C3%ADstica-parte-i-b5d02b566987#:~:text=Una%20Evaluaci%C3%B3n%20Heur%C3%ADstica%20(EH)%20es,reconocidos%20de%20usabilidad%3A%20los%20heur%C3%ADsticos)
[Último acceso: 29 Septiembre 2020].

Montoto, O. C., 2020. Usable Accesible. [En línea] Available at: https://www.usableyaccesible.com/recurso_misvalidadores.php#accesibilidadotros
[Último acceso: 29 Agosto 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea] Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=pautas-1.0>
[Último acceso: 26 Agosto 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=niveles-1.0>
[Último acceso: 27 Agosto 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=criterios-2.0>
[Último acceso: 27 Agosto 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=como-navegan-web>
[Último acceso: 7 Septiembre 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=deficit-visual-daltonismo>
[Último acceso: 11 Septiembre 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=persona-discapacitada-web>
[Último acceso: 12 Septiembre 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/>
[Último acceso: 26 Septiembre 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=deficit-visual>
[Último acceso: 26 Septiembre 2020].

Mora, S. L., s.f. Accesibilidad Web. [En línea]
Available at: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/>
[Último acceso: 19 Agosto 2020].

Moreta, C. d. O. & Baena, L. R., 2013. Pautas, métodos y herramientas de evaluación de accesibilidad web, Manizales: s.n.

Observatorio estatal de la Discapacidad, 2017. El informe Olivenza, s.l.: s.n.

Observatorio estatal de la Discapacidad, 2017. El uso de Internet en la población con discapacidad, s.l.: s.n.

ONCE, 2020. Datos visuales y sociodemográficos de los afiliados a la ONCE, s.l.: s.n.

ONCE, s.f. ONCE. [En línea]
Available at: <https://www.once.es/dejanos-ayudarte/accesibilidad>
[Último acceso: 8 Septiembre 2020].

ONCE, s.f. ONCE. [En línea]
Available at: <https://www.once.es/dejanos-ayudarte/afiliacion>
[Último acceso: 21 Septiembre 2020].

Organización Mundial de la Salud, OMS, 2018. OMS. [En línea]
Available at: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
[Último acceso: 13 Septiembre 2020].

PAE, s.f. Portal Administración Electrónica. [En línea] Available at: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Estrategias/pae_Accesibilidad/pae_normativa/pae_elInclusion_Normas_Accesibilidad.html [Último acceso: 20 Agosto 2020].

Rojas, P. G., 2010. La accesibilidad y usabilidad de los sistemas de información como herramienta de mejora de la interacción persona-ordenador: guía de buenas prácticas para el desarrollo de productos software en empresas TIC. s.l.:Universidad de Cantabria.

Rush, S., 2018. W3C. [En línea] Available at: <https://www.w3.org/WAI/business-case/> [Último acceso: 18 Agosto 2020].

Saz, N. d., 2020. elDiario.es. [En línea] Available at: https://www.eldiario.es/retrones/excluidos-radar_132_6202017.html [Último acceso: 21 Septiembre 2020].

Taw, s.f. Tawdis. [En línea] Available at: <https://www.tawdis.net/index> [Último acceso: 29 Agosto 2020].

Velázquez, M., 2015. La accesibilidad web en vídeos para comercio electrónico, s.l.: s.n.

World Wide Web Consortium, s.f. World Wide Web Consortium. [En línea] Available at: <https://www.w3c.es/Divulgacion/W3Cenunvistazo/folleto.pdf> [Último acceso: 26 Agosto 2020].

ANEXOS

CUESTIONARIO SOBRE ACCESIBILIDAD WEB A PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Las respuestas recopiladas se hacen a través de una entrevista personal.

USUARIO:

1. Recopilación de información del usuario acerca de su discapacidad, nivel de estudios, residencia y pertenencia a alguna asociación de apoyo a personas con discapacidad visual.

¿Cuál es su edad?

¿Cuál es su sexo?

¿Dónde reside actualmente?

¿Cuál es su nivel de estudios?

¿Cuál es su situación laboral?

☐ Trabaja

☐ No trabaja

¿Qué patología visual sufre?

☐ Atrofia óptica

☐ Catarata

☐ Catarata congénita

☐ Daltonismo (*tipo*): _____

☐ Degeneración macular

☐ Distrofia corneal

☐ Distrofia retinal

☐ Glaucoma

☐ Glaucoma congénito

☐ Leucomas corneales

☐ Retinopatía del prematuro

☐ Retinopatía diabética

☐ Retinosis pigmentaria

☐ Otros: _____

¿Cuál es su grado de discapacidad visual?

☐ Ceguera

☐ Baja visión

☐ Daltonismo

☐ Leve

¿Conoce su porcentaje de discapacidad¹³?

¿Si sufre ceguera conoce su grado según la escala de Wecker¹⁴?

¿Pertenece actualmente a alguna asociación u organización de ayuda a personas con discapacidad visual? ¿Cuál es la asociación? ¿Si es así, le ha ofrecido algún

¹³ “Tendrán la consideración de personas con discapacidad aquéllas a quienes se les haya reconocido un grado de minusvalía igual o superior al 33 por ciento” (BOE, 2006)

¹⁴ La escala de Wecker es un criterio médico que utilizan los tribunales para conceder una prestación de incapacidad parcial, total o absoluta según el grado de pérdida de visión.

tipo de ayuda respecto a la accesibilidad web (dispositivos, prestaciones de incapacidad, ...)?

☐Sí

☐No

2. Recopilación de información del usuario acerca del uso de los dispositivos de ayuda para acceder a la web.

¿Cuál de las siguientes opciones utiliza?

☐Asistentes virtuales

☐Audiolibros

☐Configuración dispositivo

☐Línea de braille

☐Impresora braille

☐Lectores de pantalla

☐Magnificadores de pantalla

☐Navegadores de Internet

☐Portátil braille

☐Procesadores de texto

☐Sintetizadores de voz

☐Reconocimiento de voz

☐Zoom (Ampliación de pantalla)

☐Otros: _____

¿Cuánto tiempo lleva empleando el dispositivo de asistencia?

☐Menos de 3 meses.

☐3 meses a 1 año.

☐Más de 1 año.

Del 1 al 5 indique su habilidad con los dispositivos de asistencia, siendo el 1 principiante y el 5 experto.

☐1

☐2

☐3

☐4

☐5

¿Ha dejado de utilizar algún tipo de dispositivo o programa informático de apoyo para acceder a internet? ¿A qué se debe?

☐Sí

☐No

3. Recopilación de información del usuario acerca del uso que hace de internet, los problemas de acceso y el uso de los dispositivos para acceder a la web.

¿Qué páginas de las siguientes sueles frecuentar?

☐Ocio/entretenimiento

☐Cultura

☐Noticias

☐Aprendizaje

☐Compras

☐Páginas en otros idiomas (uso de traductor)

☐Redes Sociales

☐Otras: _____

¿Ha tenido problemas o algunas barreras de accesibilidad a la hora de acceder a algún sitio web? Si es así, indique con qué páginas ha tenido el problema.

☐Sí

☐No

¿Cuáles de los siguientes problemas se ha encontrado al acceder a los sitios web?

☐Contraste inadecuado

☐Colores inadecuados

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Complejidad de la página | <input type="checkbox"/> Letras pequeñas |
| <input type="checkbox"/> Tiempo de respuesta corto | <input type="checkbox"/> Acceso inviable del teclado |
| <input type="checkbox"/> Gráficos incomprensibles | <input type="checkbox"/> Aumentar el zoom (desorden) |
| <input type="checkbox"/> Banners/popups | <input type="checkbox"/> Formularios (de registro) |
| <input type="checkbox"/> Captchas | |
| <input type="checkbox"/> Otros: _____ | |

¿Conoce alguna página a la que antes no le era posible acceder, y actualmente ya puede?

- ☐ Sí ☐ No

¿Qué tipo de sitios web son para usted más cómodos y accesibles?

¿Cuáles cree que son las principales características que debe de disponer una página para que usted pueda visualizarla correctamente?

¿Cuál es el navegador que más emplea y por qué?

¿Ha tenido algún problema realizando algún trámite en la administración pública (educación, empleo, Cámara de Comercio, etc.) vía internet?

- ☐ Sí ☐ No

¿Cuáles son los dispositivos que utiliza con más frecuencia para acceder a internet?

¿Ha tenido algún problema con alguna aplicación para móvil? Si es así, nómbrelas y comente los problemas.

- ☐ Sí ☐ No

¿Conoce o ha sido informado acerca de las obligaciones que tienen que cumplir las administraciones públicas y privadas en materia de accesibilidad web?

- ☐ Sí ☐ No

4. Recopilación de información acerca del acceso al comercio electrónico.

¿Ha realizado alguna compra de algún producto o servicio por internet?

- ☐ Sí ☐ No

¿En qué páginas ha realizado las compras?

¿Le ha resultado sencillo realizar la compra?

- ☐ Sí ☐ No

¿Ha tenido algún problema?

- ☐ Sí ☐ No

5. Recopilación de información acerca del acceso al contenido multimedia

¿Has tenido algún problema con la visualización de los subtítulos de algún vídeo?
Si es así, nombra la página o páginas dónde has tenido el problema.

☐Sí

☐No

6. Recopilación de información acerca del usuario como desarrollador de contenido web.

¿Ha desarrollado o colaborado en la creación de una página web?

☐Sí

☐No

¿Ha tenido algún tipo de problema al desarrollarla?

☐Sí

☐No

¿Ha aplicado alguna pauta o alguna facilidad de acceso al desarrollar el sitio web?

☐Sí

☐No

7. Pregunta final (bola de nieve).

¿Conoce a alguien que tenga algún tipo de deficiencia visual y suela acceder con frecuencia a internet? ¿Le han comentado de alguna dificultad en el momento de acceso a los sitios web?